

Universidade do Extremo Sul Catarinense
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

**INVESTIGAÇÃO DA PROPRIEDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO*
DE ÁRVORES MEDICINAIS NATIVAS DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO,
SIDERÓPOLIS, SANTA CATARINA, BRASIL**

Dayana Gomes Ricken

Criciúma, SC

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Dayana Gomes Ricken

**INVESTIGAÇÃO DA PROPRIEDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO*
DE ÁRVORES MEDICINAIS NATIVAS DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO,
SIDERÓPOLIS, SANTA CATARINA, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense, para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de Concentração:
Ecologia e Gestão de Ambientes Alterados

Orientadora:
Prof^a. Dr^a. Luciane Costa Campos

Co-Orientadora:
Prof^a. Dr^a. Vanilde Citadini Zanette

Criciúma, SC

2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

R539i Ricken, Dayana Gomes.

Investigação da propriedade antimicrobiana in vitro de árvores medicinais nativas da barragem do Rio São Bento, Siderópolis, Santa Catarina, Brasil / Dayana Gomes Ricken; orientadora: Luciane Costa Campos; co-orientador: Vanilde Citadini Zanette.-- Criciúma, SC: Do autor, 2009.

94 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, 2009.

1. Plantas medicinais. 2. Agentes antiinfeciosos. 3. Etnofarmacologia. I.Título.

CDD 615.329. -- 22ed.

Bibliotecária: Flávia Caroline Cardoso – CRB 14/840

Biblioteca Central Prof. Eurico Back – UNESC

Ao Deus majestoso e santo que me conduz desde o nascimento e que é digno de todos os méritos por mim alcançados e aos meus pais Márcio e Valquíria, pelo amor incondicional, apoio e dedicação em todos os momentos de minha vida.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Deus por esta conquista e por todas as bênçãos concedidas à mim, e por me ensinar a viver através de sua palavra.

Aos meus pais pela educação, amor e dedicação sempre que precisei e a paciência nos momentos de aflição e cansaço. Por aceitarem minha ausência em momentos que nunca voltarão e por serem exemplo de caráter para mim.

Ao meu esposo, Filipe Mendes Miranda, por compreender a importância de minha dedicação a este trabalho, abdicando muitas vezes de minha presença.

À minha orientadora, Prof^ª. Dr^ª. Luciane Costa Campos, pela convivência ao longo destes anos e pelo aprendizado concedido.

À minha co-orientadora, Prof^ª. Dr^ª. Vanilde Citadini Zanette, pelo apoio e sugestões no presente trabalho.

Ao Prof. Dr. Gilberto Montibeller Filho, pela contribuição concedida na análise sócio-econômica do presente trabalho.

À M.Sc. Sinara Colonetti, por contribuir através de seu levantamento florístico e fitossociológico realizado na área de estudo.

Às colegas, Camila Borges da Silva (*in memórian*) e Sumaya Ribarski Scalco pelo auxílio na preparação dos extratos e pela convivência agradável.

Aos colegas, bióloga Edilane Rocha e M.Sc. Rafael Martins pelo auxílio na coleta das folhas das árvores.

À todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais que contribuíram para minha formação e à Vivian, secretária do PPGCA, pela dedicação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo concedida, oportunizando a realização deste curso.

À Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), pela oportunidade de realização deste curso.

À Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), por ter permitido a coleta das folhas das árvores e pelo auxílio no transporte de barco pelo reservatório.

Aos colegas do Mestrado em Ciências Ambientais, pelo ótimo convívio... Saudade.

À todos, que torceram por mim para a conclusão deste trabalho.

Muito obrigada!

*“A natureza é o único livro que
oferece um conteúdo valioso em
todas as suas folhas.”*

Johann Goethe

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
CAPÍTULO 1: LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DAS ÁRVORES NATIVAS DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS (SC), BRASIL, COM INDICAÇÃO DE ATIVIDADE ANTIMICROBIANA	14
1 Introdução	15
2 Materiais e Métodos	17
2.1 Área de Estudo	17
2.2 Levantamento Bibliográfico	19
3 Resultados e Discussão	20
3.1 <i>Casearia sylvestris</i> Sw. (SALICACEAE)	20
3.2 <i>Jacaranda puberula</i> Cham. (BIGNONIACEAE)	24
3.3 <i>Miconia cabucu</i> Hoehne (MELASTOMATACEAE)	25
3.4 <i>Myrcia pubipetala</i> Miq. (MYRTACEAE)	26
3.5 <i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burge, Lanjow e Boer (MORACEAE)	27
4 Conclusão	30
5 Referências	30
CAPÍTULO 2: ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÁRVORES MEDICINAIS NATIVAS DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS (SC), BRASIL..	36
1 Introdução	37
2 Materiais e Métodos	39
2.1 Material Vegetal e Preparação dos Extratos Brutos Hidroalcoólicos (EBH).....	39
2.2 Microrganismos Utilizados	40
2.3 Meios de Cultura e Materiais	40
2.4 Preparação da Cultura Bacteriana.....	41
2.5 Padronização do Inóculo	41
2.6 Difusão em Ágar - Método do Poço.....	42
2.7 Concentração Inibitória Mínima (CIM)	43
2.8 Concentração Bactericida Mínima (CBM).....	43
3 Resultados e Discussão	44
4 Conclusão	58
5 Referências	59

CAPÍTULO 3: ÁRVORES MEDICINAIS NATIVAS DOS REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS (SC), BRASIL: UM ESTUDO ETNOBOTÂNICO PRELIMINAR	63
Resumo	63
1 Introdução	64
2 Materiais e Métodos	66
2.1 Comunidades atingidas pela construção da Barragem do rio São Bento	66
2.2 Delimitação da Amostra	67
2.3 Coleta de Dados.....	67
3 Resultados e Discussão	68
4 Conclusão	71
5 Referências	71
CAPÍTULO 4: ANÁLISE SOCIOECONÔMICO-ECOLÓGICA PRELIMINAR DO POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE ÁRVORES NATIVAS DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS (SC), BRASIL	74
1 Introdução	75
2 Materiais e Métodos	77
2.1 Análise econômica.....	77
3 Resultados e Discussão	78
4 Conclusão	82
5 Referências	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
REFERÊNCIAS	86
APÊNDICES	90

APRESENTAÇÃO

No Brasil, as ações antrópicas iniciaram-se ao longo do litoral e evoluíram em direção ao interior, particularmente sobre a Mata Atlântica, sendo esse um dos mais diversificados ecossistemas tropicais do mundo. De modo geral, os remanescentes desse bioma encontram-se em estágio de sucessão secundária, fragmentados devido ao processo desordenado de ocupação do solo, alterados e empobrecidos em sua composição florística original. Ainda assim, esses povoamentos florestais nativos são um valioso recurso natural renovável, passível de utilização pelas gerações presentes e futuras. Entretanto, a renovabilidade deste recurso depende do grau, do tipo e da intensidade de sua utilização. Desta forma se faz necessário conhecer sua aplicabilidade e seus benefícios ambientais (SOUZA et al., 2002; OLIVEIRA FILHO et al., 1994).

Com relação aos remanescentes florestais da Mata Atlântica existentes, a área original está reduzida a 7,26%, ou seja, 97.596 km², sendo necessário proteger efetivamente o que resta de floresta original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2008).

O manejo de vários produtos florestais de forma sustentável surge como uma excelente proposta, sendo que as plantas medicinais, como mais um produto para comercialização, integram esse novo momento de ação sobre os ecossistemas. Para tal, novos estudos precisam ser feitos e as pesquisas interdisciplinares, priorizadas (STASI; LIMA, 2002).

As plantas medicinais são utilizadas popularmente há milênios e os conhecimentos sobre seus fins terapêuticos são passados de geração em geração, geralmente por tradição oral, em todo o mundo. Esses conhecimentos são de grande valia para o desenvolvimento de novos fármacos, já que podem ser considerados como relatos de atividade biológica em seres humanos (FARNSWORTH, 1990). O conhecimento tradicional sobre plantas, especialmente as plantas medicinais, vem sendo perdido com o passar do tempo, quer devido à falta de estudos ou pela utilização inadequada dos recursos vegetais (SILVA; ALBUQUERQUE, 2005). Grande parte das assim chamadas “plantas medicinais” é inerte, pois foram reconhecidas por meio de observações ocasionais e critérios subjetivos, sendo copiosos os sinais, sintomas e síndromes capazes de gerar falsas associações doença-remédio no organismo humano (RIZZINI; MORS, 1976).

Muitos autores têm discutido a importância e o potencial de plantas medicinais como fontes de novos agentes terapêuticos (BALANDRIN et al., 1985; SOEJARTO;

FARNSWORTH, 1989; COX; BALICK, 1994; LEWIS; ELVIN-LEWIS, 1995; CLARK, 1996). A descoberta de novos fármacos a partir dessas plantas e seus compostos apresenta um grande potencial econômico, sendo necessária à conservação desses ecossistemas (DIEGUES; VIANA, 2000; STASI; LIMA, 2002). Calixto (2003) relata que nas últimas décadas, houve um aumento expressivo no mercado mundial dos fitomedicamentos, especialmente nos países industrializados, cujo mercado mundial atinge mais de US\$ 20 bilhões anuais, já o mercado brasileiro de fitomedicamentos atingiu, em 2001, cerca de US\$ 270 milhões correspondendo a 5,9 % do mercado brasileiro de medicamentos.

São poucos os estudos que possibilitam ampla visão da grande diversidade de espécies de plantas medicinais usada pela população para finalidades terapêuticas (SILVA; ALBUQUERQUE, 2005), tendo hoje contribuído imensamente para a saúde da população por sua capacidade de controlar processos infecciosos.

Uma das principais estratégias para desenvolver novos fármacos a partir de plantas é a etnofarmacologia, em que são examinadas as propriedades terapêuticas alegadas pelos usuários de uma preparação tradicional (FARNSWORTH et al., 1985). Aliar o conhecimento popular com o conhecimento científico, somando-se a isso a busca de novos medicamentos, farmacoterápicos e especialmente fitoterápicos não pode ser apenas a retórica, mas sim a base das pesquisas na área de plantas medicinais. Soma-se também a impotência da obtenção de renda adicional para as famílias que habitam os ecossistemas florestais ou seu entorno a partir da exploração sustentável desses recursos e sua consequente conservação (STASI; LIMA, 2002).

Segundo Leonel (2000), o emergente biomercado e as ofertas do conhecimento cultural da biodiversidade surgem como possibilidade para novos materiais, medicamentos, princípios ativos, alimentos, perfumes, conservantes, adoçantes, sal vegetal, variedades de plantas, sementes, pesticidas orgânicos e frutas.

É necessário compreender de que maneira funções e processos ecológicos não comercializados condicionam o funcionamento do processo de produção de bens e serviços economicamente valorados. Os princípios organizadores básicos da economia ecológica incluem a idéia de que os sistemas ecológicos e econômicos são sistemas vivos complexos e adaptativos, que necessitam ser estudados como sistemas integrados em coevolução para que possam ser adequadamente compreendidos, trabalhados e desenvolvidos (CAVALCANTI, 2004).

O estabelecimento de estratégias de manejo de espécies de interesse e conservação dos remanescentes florestais é uma prioridade (DIEGUES; VIANA, 2000) visto o grande

risco de extinção de várias plantas medicinais. Outra questão é o fato de que os vegetais, como seres vivos, estão sujeitos às influências de fatores bióticos e abióticos, podendo não só determinar a quantidade de produção de compostos secundários das plantas (princípios ativos), como também a qualidade das propriedades terapêuticas de interesse. As influências são inegáveis, portanto é urgente a sua consideração (STASI; LIMA, 2002).

Os vegetais produzem grande quantidade de compostos químicos. Acredita-se que o número total de produtos químicos produzidos por eles varie em torno de 500.000 (NIERO, 2003). Estes produtos químicos produzidos pelos vegetais podem ser divididos em dois grandes grupos de metabólitos que são importantes para o desenvolvimento das plantas, são estes os metabólitos primários e os metabólitos secundários (SIMÕES, 2002).

Os metabólitos primários ou macromoléculas, como são também denominados, são essenciais a todos os seres vivos, sendo importantes ao crescimento e à vida participando na estrutura do organismo, como reserva energética e como precursores de todos os demais metabólitos. Estes incluem os lipídeos, proteínas, carboidratos e ácidos nucleicos (BRUNETON; DEL FRESMO, 2001).

Os metabólitos secundários ou micromoléculas são produtos do metabolismo primário, possuem atividade biológica marcante, porém são encontrados em concentrações baixas e em determinados grupos de plantas. Estes metabólitos são caracterizados por uma enorme diversidade química, como por exemplo, os alcalóides, esteróides, terpenóides, flavonóides, entre outros (SIMÕES, 2002).

No passado os pesquisadores consideravam os metabólitos secundários nada mais do que subprodutos do metabolismo primário e como produtos de excreção do vegetal. Entretanto, estes compostos são necessários à sobrevivência e preservação da planta, atuando na defesa do vegetal contra herbívoros e microrganismos, na proteção contra os raios solares ultravioletas (UV), na atração de animais polinizadores ou animais dispersores de sementes e interações alelopáticas (SIMÕES, 2002; NIERO, 2003).

Segundo Gotlieb (1981), graças à sua atividade metabólica secundária, os vegetais são capazes de produzir substâncias antibióticas, utilizadas como mecanismo de defesa contra predação por microrganismos, insetos e herbívoros.

A atividade antimicrobiana é a propriedade que inibe o crescimento de bactérias ou causa sua morte. A procura destas propriedades em plantas vem crescendo cada vez mais como resultado à resistência dos microrganismos aos antibióticos comumente usados na terapêutica (LIMA, 2001), sendo uma possibilidade de origem de novos potentes antibióticos para qual os esforços patogênicos não são resistentes (ROJAS et al., 2006).

Os fármacos antimicrobianos podem possuir atividade bactericida, que matam as bactérias, provocando dano irreversível e irreparável nas estruturas e funções vitais das células; e atividade bacteriostática, inibindo o seu crescimento e reprodução, paralisando o seu metabolismo celular, porém, esta ação pode ser reversível quando a ação do bacteriostático é neutralizada (TORTORA; FUNKE; CASE, 2005; LEVINSON; JAWETZ, 2005).

Tendo em vista que as bactérias resistentes a múltiplos fármacos antimicrobianos representam um desafio no tratamento das infecções, é notória a necessidade de se encontrar novas substâncias com propriedades antimicrobianas para serem utilizadas no combate a esses microrganismos (PEREIRA et al., 2004). Uma maneira de prevenção à resistência antibiótica de espécies patogênicas é através do uso de novos compostos que não são baseados em agentes sintéticos antimicrobianos (ROJAS et al., 2006).

Por passarem por diversos processos industriais complexos os antibióticos sintéticos normalmente são mais dispendiosos que as plantas medicinais tradicionalmente utilizadas em tratamento de doenças infecciosas (ROJAS et al., 2006). A Organização Mundial da Saúde (WHO, 1998) estima que aproximadamente 80% da população dos países em desenvolvimento dependem das plantas medicinais como única forma de acesso aos cuidados básicos de saúde, tendo acesso restrito aos medicamentos alopáticos.

A flora brasileira é muito rica e diversificada, muitas das plantas encontradas nesse ecossistema são utilizadas na medicina natural para tratamento de muitas doenças tropicais, incluindo infecções bacterianas (NASCIMENTO, 2000; PEREIRA, 2004). Pela grande variedade de espécies de plantas existentes na mata atlântica, são poucos os estudos científicos que confirmem as propriedades antimicrobianas das plantas medicinais (ROJAS et al., 2006).

A construção de reservatórios para uma variedade de fins representa uma das maiores experiências humanas na modificação dos ecossistemas naturais. Fazer uso dos rios através da construção de uma série de reservatórios é prática comum em grandes rios brasileiros (RODGHER et al., 2005). As represas são ecossistemas artificiais construídos pelo homem visando a acumulação de água para múltiplos usos, entre eles: a produção de energia elétrica, produção de biomassa, transporte, irrigação, recreação, abastecimento doméstico e industrial (TUNDISI, 1988; TUNDISI et al., 1998 apud SURIANI; FRANCA; ROCHA, 2007).

Com intuito de abastecer a população, a indústria e a agricultura no ano de 2000 foi iniciada a construção da Barragem do rio São Bento, no município de Siderópolis, SC, uma

vez que os recursos hídricos encontravam-se escassos para a demanda necessária. Os projetos de grandes barragens, na maioria das vezes, implicam inundação de cidades ou povoados pelo lago formado (CAMPOS; ALMEIDA, 2006).

A Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal, em seu Art. 2º, considera as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais sendo de preservação permanente (BRASIL, 1965). Conforme a Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002, que “dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno”, em seu Art. 3º define Área de Preservação Permanente (APP) a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de cem metros para áreas rurais (CONAMA, 2002).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, as Áreas de Preservação Permanente, situadas em cada posse ou propriedade, são bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a constância geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e garantir o bem-estar das populações humanas (CONAMA, 2006).

“Considerando a singularidade e o valor estratégico das Áreas de Preservação Permanente que, conforme indica sua denominação, são caracterizadas, como regra geral, pela intocabilidade e vedação de uso econômico direto”, a Resolução CONAMA nº 369/2006 define em seu Art. 1º, os casos extraordinários em que o órgão ambiental apropriado pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a concretização de ações avaliadas eventuais e de baixo impacto ambiental (CONAMA, 2006).

Segundo a Resolução CONAMA nº 369/2006, Art. 11º, “considera-se intervenção ou supressão de vegetação, eventual e de baixo impacto ambiental, em APP”: pesquisa científica, desde que respeitados requisitos previstos na legislação aplicável; coleta de produtos não madeireiros para fins de subsistência e produção de mudas, desde que eventual e respeitada à legislação específica; outras ações ou atividades semelhantes, reconhecidas como eventual e de baixo impacto ambiental pelo conselho estadual de meio ambiente (CONAMA, 2006).

O Decreto nº 5.975 de 30 de novembro de 2006, em seu capítulo II do plano de manejo florestal sustentável afirma em seu Art. 2º, que a exploração de florestas e formações

sucessoras sob o regime de manejo florestal sustentável dependerá de prévia aprovação do Plano de Manejo Florestal Sustentável- PMFS pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, nos termos do art. 19 da Lei nº 4.771, de 1965 (BRASIL, 2006a).

Segundo a Lei 11.284, de 2 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, em seu Art. 3º considera manejo florestal sustentável: administração da floresta para aquisição de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, o uso de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal (BRASIL, 2006b).

Para um manejo sustentável efetivo existe a necessidade de desenvolvimento de sistemas de manejo adequados às florestas tropicais, sendo necessários conhecimentos de suas características biológicas e ecológicas, que possibilitem um bom manejo sob bases sustentáveis ambiental, econômica e social (FERREIRA, 1997 apud SILVA; SOARES, 2002).

A conservação de ecossistemas envolve necessariamente alternativas de uso que permitam retorno econômico (GODOY; BAWA, 1993; GODOY et al., 1993 apud DIEGUES; VIANA, 2000). As plantas medicinais possuem valor como recurso terapêutico para sobrevivência, mas incluem ainda interesses e recursos econômicos (DIEGUES; VIANA, 2000; STASI; LIMA, 2002).

As plantas medicinais, hoje, passaram a representar uma nova alternativa para a conservação dos ecossistemas, visto que as espécies vegetais de valor medicinal passam a ser mais um recurso florestal passível de exploração e de comercialização que, realizadas de forma racional e sustentável (STASI; LIMA, 2002), tem por finalidade preservar a qualidade de vida e evitar a exaustão dos recursos naturais necessários ao desenvolvimento socioeconômico (SATO, 1995).

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo investigar a propriedade antimicrobiana *in vitro* de extratos brutos hidroalcoólicos de árvores medicinais nativas encontradas na Barragem do rio São Bento, município de Siderópolis - SC, e analisar a importância ambiental, econômica e social do manejo e uso sustentável destes recursos naturais.

Os resultados deste trabalho foram apresentados na forma de capítulos. O capítulo 1 traz um levantamento bibliográfico de espécies arbóreas nativas da Barragem do rio São

Bento que apresentam indicação de atividade antimicrobiana. O capítulo 2 traz a investigação da propriedade antimicrobiana de extratos brutos hidroalcoólicos das folhas de cinco espécies de árvores nativas, selecionadas pelo levantamento bibliográfico anterior, encontradas na Barragem do rio São Bento. O capítulo 3 traz um estudo etnobotânico preliminar com os moradores atingidos pela construção da Barragem do rio São Bento sobre as cinco espécies de árvores nativas, com intuito de fortalecer as informações obtidas com o levantamento bibliográfico. O capítulo 4 traz a análise preliminar do valor socioeconômico-ecológico das cinco espécies arbóreas nativas encontradas na Barragem do rio São Bento, no município de Siderópolis, baseando-se na presença de espécies com propriedade antimicrobiana.

CAPÍTULO 1: LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DAS ÁRVORES NATIVAS DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS (SC), BRASIL, COM INDICAÇÃO DE ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Resumo

Plantas medicinais são utilizadas desde a antiguidade, e as informações populares podem ser consideradas como uma pré-triagem para análises científicas, sendo de grande valor para a produção de novos fármacos fitoterápicos. O presente estudo faz uma revisão bibliográfica de cinco espécies de árvores selecionadas a partir das 107 espécies já identificadas através de um levantamento florístico e fitossociológico realizado na Área de Preservação Permanente (APP) da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, Santa Catarina. A seleção foi baseada nos seguintes critérios: ser nativa da Mata Atlântica, possuir mais de dez indivíduos, apresentar indicação de atividade antimicrobiana e não ter sido testada pelo método de difusão em ágar modificado pelo método do poço. As espécies *Casearia sylvestris* Sw. (SALICACEAE), *Jacaranda puberula* Cham. (BIGNONIACEAE), *Miconia cabucu* Hoehne (MELASTOMATACEAE), *Myrcia pubipetala* Miq. (MYRTACEAE) e *Sorocea bonplandii* Baill. (MORACEAE) foram selecionadas e revisadas sobre suas propriedades medicinais. O encontro de cinco espécies com uso antimicrobiano indica que mesmo em áreas fragmentadas ainda há uma diversidade de árvores com potencialidades para o desenvolvimento de novos fármacos antimicrobianos.

Palavras-Chave: Árvores medicinais, etnofarmacologia, atividade antimicrobiana, Mata Atlântica.

Abstract

The medicinal plants are used since ancient times and the popular information can be considered like a pre-screening to scientific analyses, being of great value for the production of new phytotherapeutic drugs. The present study is a bibliographic review of five tree species selects from 107 species previously identified in a floristic and phytossociologic study in the Permanent Preservation Area (PPA) of São Bento river dam, Siderópolis, Santa Catarina. The

selection was based on the following criterion: to be native of the Atlantic Forest; to have more than ten individuals; to present indication of antimicrobial activity; and have not been tested in Agar diffusion assay modified by well method. The species *Casearia sylvestris* Sw. (SALICACEAE), *Jacaranda puberula* Cham. (BIGNONIACEAE), *Miconia cabucu* Hoehne (MELASTOMATACEAE), *Myrcia pubipetala* Miq. (MYRTACEAE) and *Sorocea bonplandii* Baill. (MORACEAE) were selected and reviewed for their medicinal properties. The finding of five species with antimicrobial use indicates that even in fragmented areas a diversity of trees persist with potencial for the development of new antimicrobial drugs.

Key-Words: medicinal trees, ethnopharmacology, antimicrobial activity, Atlantic Forest.

1 Introdução

Na região sul do Brasil, as formações submontanas e montanas, que se encontram entre aproximadamente 30m e 1000m de altitude, são as mais expressivas na Floresta Ombrófila Densa apresentando grande variedade de formas biológicas (LEITE; KLEIN, 1990).

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios deste final de século, em função do elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais. Uma das principais consequências dessas perturbações é a fragmentação de ecossistemas naturais, sendo que a maior parte dos remanescentes florestais encontra-se na forma de fragmentos florestais. A degradação destes é resultado da complexa interação entre fatores inerentes ao processo de fragmentação, como redução da área, maior exposição ao efeito de borda e isolamento, e a constante pressão antrópica. Estes fatores manifestam-se e combinam-se de diversas formas, gerando diferentes formas de degradação. Porém esses fragmentos florestais são fundamentais para a conservação da biodiversidade, devendo-se manejar estes fragmentos e as paisagens em que estão inseridos (VIANA; PINHEIRO, 1998).

Atualmente, a Mata Atlântica é uma das formações florestais mais ricas e ameaçadas, uma vez que está entre as 25 regiões identificadas mundialmente como *hot spot* (BACKES; IRGANG, 2002; BEGOSSI et al., 2000). Nas regiões sul e sudeste, as florestas tropicais vêm sofrendo um aumento constante de intensidade, frequência e tamanho das perturbações antrópicas, mas, muitas vezes, é possível recuperar a cobertura florestal através da regeneração natural (VIANA, 1987 apud SILVA; SOARES, 2002).

As florestas tropicais são um lugar ideal para o crescimento de muitas plantas devido a uma gama de condições abundantes de intensidades luminosas, água e nutrientes. Isto faz com que a concorrência inter-específica e do clima criado pela vegetação seja abundante, sendo também adequado para insetos, fungos e outros organismos. Não é, pois, surpreendente que muitas destas plantas em habitats contenham metabólitos secundários para proteção contra as pragas e predadores. Isto, combinado com o grande número de espécies crescendo nestas regiões, e ao conhecimento tradicional sobre estas espécies, as florestas tropicais tornam-se ideais para realizar investigação sobre plantas medicinais (BOER et al., 2005).

Os metabólitos secundários produzidos pelas plantas constituem uma fonte de substâncias bioativas. Hoje em dia, o interesse científico nestes metabólitos aumentou em razão da busca de novas drogas provenientes de plantas (RODRIGUES et al., 2008).

Existe uma necessidade urgente e contínua para descobrir novos compostos antimicrobianos com diversas estruturas químicas e novos mecanismos de ação, porque tem havido um alarmante aumento na incidência de novas e re-emergentes doenças infecciosas. Outra grande preocupação é o desenvolvimento de resistência aos antibióticos em uso clínico corrente (ROJAS et al., 2003).

As plantas medicinais têm sido usadas por muitos anos como fontes de medicina em praticamente todas as culturas para tratar uma grande variedade de doenças (BAQUAR, 1995; YAMASHITA et al., 2005). Durante a última década, o uso da medicina tradicional expandiu-se globalmente e está ganhando popularidade. Em várias regiões, o conhecimento tradicional é o principal recurso terapêutico contra as doenças (PASSERO et al., 2007) e continua ainda a ser usado não apenas para a atenção primária à saúde dos pobres nos países em desenvolvimento, mas também em países onde a medicina convencional é predominante no sistema nacional de saúde (LANFRANCO, 1999). Segundo a Organização Mundial de Saúde, medicamentos herbais servem às necessidades sanitárias de cerca de 80% da população do mundo, especialmente para milhões de pessoas no vasto mundo rural dos países em desenvolvimento (WHO, 2001; NAPOLITANO et al, 2005). As plantas são a identidade de um conjunto de pessoas, refletem o que são, o que pensam e suas relações com a natureza que os cerca (MEDEIROS; FONSECA; ANDREATA, 2004).

Após a construção da Barragem do rio São Bento, a área de seu entorno conforme a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 é caracterizada como Área de Preservação Permanente (APP) (BRASIL, 1965) e apesar de fragmentados e alterados, os remanescentes de Mata Atlântica existentes no local possuem uma expressiva flora, em sua maioria não

estudada científicamente, que se manejada de forma sustentável auxilia na conservação da biodiversidade.

O levantamento de espécies medicinais é de grande importância, pois se torna uma pré-triagem para a busca da comprovação científica das propriedades farmacológicas alegadas pelas populações usuárias dessas espécies, resultando em uma diminuição de custos tanto à pesquisa quanto as populações beneficiadas.

Desta forma, com o intuito de analisar a atividade antimicrobiana de algumas das árvores existentes na APP da Barragem do rio São Bento, objetivou-se realizar uma revisão bibliográfica com as 107 espécies arbustivas inventariadas na área de estudo, sobre suas propriedades medicinais, selecionando as que apresentarem indicação antimicrobiana.

2 Materiais e Métodos

2.1 Área de Estudo

A área de estudo está localizada na região sul do Estado de Santa Catarina, no município de Siderópolis na latitude 28°36'S e longitude 49°33'W. O município de Siderópolis pertence à Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC), juntamente com os municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Forquilha, Içara, Lauro Müller, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Orleans, Treviso e Urussanga compreendendo uma área total de 2.089,37 km², correspondente a 2,23% do total do Estado. O município limita-se ao norte com o município de Treviso, ao sul com Criciúma, ao leste com Cocal do Sul e ao oeste com Nova Veneza. A Barragem do rio São Bento ocupa uma área de 462,13 hectares perfazendo 3,87% da Sub-bacia do rio São Bento (CASAN; MAGNA 1, 1995).

O clima da região é classificado segundo Köppen como do tipo C - mesotérmico, caracterizado pelas temperaturas médias do mês mais frio abaixo dos 18°C e acima de -3°C, f - sem estação seca distinta, não há índices pluviométricos mensais inferiores a 60 mm, a - pelas temperaturas médias de 28°C nos meses mais quentes, caracterizando o tipo climático Cfa (OMETTO, 1981). As temperaturas variam de 42,2°C (máxima) e 4,6°C (mínima), com média anual de 19,2°C. O inverno é frio e úmido com geadas ocasionais. As chuvas são bem distribuídas durante as estações do ano, não ocasionando longos períodos de secas e nem

inundações frequentes. O índice pluviométrico é de 1.540 mm/ano e a umidade relativa do ar é de 81,5% em média. A velocidade média do vento é de 2,0 m/s (DUFLOTH et al., 2005).

Em linhas gerais, o enquadramento de solos, em nível de grande grupo, para o município de Siderópolis, está classificado em: Argissolos e Alissolos (5%) Cambissolos (46%), Gleissolos (8%), Neossolos Litólicos e Neossolos Regolíticos (40%) (DUFLOTH et al., 2005).

Na área no entorno da barragem, predominam os tipos Cambissolos que são solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A ou horizonte hístico com espessura inferior a 40 cm seguido de horizonte B incipiente. Estes solos ocorrem tanto em relevo praticamente plano a relevo montanhoso, apesar de predominarem os cambissolos em relevo forte ondulado, ondulado e suave ondulado, determinando como classe de aptidão dominante a 4e (DUFLOTH et al., 2005).

A classe 4e caracteriza-se por possuir uma baixa fertilidade natural, aliada a teores elevados de alumínio trocável. No caso específico do Cambissolo, tão ou mais importante que a deficiência de fertilidade são as limitações impostas pelo relevo acidentado, que além de não permitir o uso de máquinas agrícola, concorrem para que o solo seja degradado rapidamente pela erosão, se desprovido da cobertura vegetal. Em vista disso e da pouca profundidade do solo são inaptos para a agricultura (DUFLOTH et al., 2005).

A vegetação natural da região pertence à classificação fitoecológica Floresta Ombrófila Densa pertencente ao Domínio Mata Atlântica. Este tipo de formação é caracterizada por fanerófitos, justamente pelas subformas de vidas macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitos em abundância que diferenciam das outras classes de formação. No entanto, sua característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos que marcam a região florística florestal (IBGE, 1992).

A Floresta Ombrófila Densa é a classe de formação mais vigorosa, heterogênea e complexa do Sul do País, possuindo uma grande força vegetativa, com capacidade de produzir naturalmente, de curto a médio prazos, volumosa biomassa. Embora a região possa produzir uma biomassa volumosa, não significa que possa reconstituir naturalmente a floresta típica como um padrão igual ao anterior, pois uma formação florestal jamais se reeditará e sua cópia aproximada somente será obtida em um período de 80 a 120 anos, ou seja, a longo prazo (LEITE; KLEIN, 1990).

A área onde está localizada a Barragem do rio São Bento (Figura 1), encontra-se em zonas de transição entre as escarpas da Serra Geral e as planícies costeiras do litoral Sul Catarinense, com uma altitude em torno de 100 m, caracterizando a vegetação como Floresta

Ombrófila Densa Submontana, sendo um dos mais expressivos ambientes da região (IBGE, 1992).

Segundo Leite e Klein (1990), a vegetação secundária apresenta-se nos mais diferentes níveis de desenvolvimento, na persistente teimosia de reconstituição dos modelos da floresta original, objetivo nunca atingido naturalmente, pela deficiência de produtores e dispersores de germoplasmas.



Figura 1. Vista externa do remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC, local de coleta das folhas das árvores em estudo. Fonte: Colonetti (2008).

2.2 Levantamento Bibliográfico

Baseando-se em levantamento florístico e fitossociológico realizado por Colonetti (2008), a revisão bibliográfica ocorreu com as 107 espécies de árvores inventariadas na área de estudo. Para a seleção das árvores que seriam analisadas seguiram-se os critérios de serem nativas da Mata Atlântica, possuírem mais de 10 indivíduos, apresentarem indicação de atividade antimicrobiana e não terem sido testadas pelo método de difusão em ágar modificado pelo método do poço. A busca destas informações ocorreu por meio de revisão da literatura em bancos de dados especializados (PubMed, Scielo, Bireme), nos sites Google, Plantamed e material bibliográfico digitalizado na forma de CD de plantas medicinais da Epagri, através das palavras-chaves: atividade antibactericida, atividade antimicrobiana,

plantas medicinais e o nome de cada espécie das árvores. Também foi consultado o acervo da biblioteca da Universidade do Extremo Sul Catarinense.

3 Resultados e Discussão

Como resultado do levantamento bibliográfico obteve-se que das 107 espécies de árvores pesquisadas com um total de 1.775 indivíduos, cinco espécies seguiram os critérios para a análise da atividade antimicrobiana, sendo elas *Casearia sylvestris* Sw., *Jacaranda puberula* Cham., *Miconia cabucu* Hoehne, *Myrcia pubipetala* Miq. e *Sorocea bonplandii* Baill.

3.1 *Casearia sylvestris* Sw. (SALICACEAE)

C. sylvestris tem como sinonímia popular: vasitonga (FRANCO, 2001), erva-de-lagarto, bugre-branco, língua-de-tiú (FRANCO, 2001; SILVA JÚNIOR, 2006), guaçatonga (LORENZI, 2000), chá-de-bugre, guaçatunga (LORENZI, 2000; BACKES; IRGANG, 2002; SILVA JÚNIOR, 2006), cafezeiro-do-mato, cambroé, cafezinho-do-mato, guaçatunga-preta, pau-de-lagarto, varre-forno, erva-de-pontada (LORENZI, 2000; SILVA JÚNIOR, 2006), erva-de-bugre (BACKES; IRGANG, 2002; SILVA JÚNIOR, 2006), carvalinho, porangaba (BACKES; IRGANG, 2002), apiá-açoçoçu, baga-de-pomba, café-bravo, café-de-fraile, café-do-diabo, cafeeiro-do-mato, cafezeiro-bravo, caimbim, caroba, carvalhinho, chá-de-frade, chá-de-são-gonçalinho, congonha-de-bugre, erva-da-pontada, erva-de-guaçatunga-falsa, erva-de-tiú, estralador, fruta-de-saíra, gaibim, gaimbim, guaçatuga, guaçatunga-branca, guaçatunga-falsa, guaçutonga, guaçutunga, guassatonga, língua-de-lagarto, língua-de-tigre, marmelada-vermelha, marmelinho-do-campo, paratudo, pau-de-bugre, pau-de-lagarta, petumba, petunha, pioia, pióia, piólia, pitumba-de-folha-miúda, pombeiro, quacitunga, sarita, uassatonga, vacatunga, vassaturga, vassitonga, vassatunga (SILVA JÚNIOR, 2006). As sinonímias científicas encontradas são: *C. punctata* Spreng., *C. samyda* (Gaert.) DC., *C. parviflora* Willd., *C. ovoidea* Sleum., *C. subsessiliflora* Lund., *C. caudata* Uitt. (LORENZI, 2000).

Originária da América Tropical (FRANCO, 2001), *C. sylvestris* ocorre em todo o território brasileiro, em quase todas as formações florestais. Espécie pioneira importante na regeneração de ecossistemas secundários (LORENZI, 2000; BACKES; IRGANG, 2002; FELFILI et al., 2002; BARBOSA, et al., 2005; HACK, et al., 2005). Habita as beiradas de Mata Atlântica, normalmente consorciada a cipós e encontrada em capoeiras, capoeirões e em capões. Ela cresce preferencialmente na floresta pluvial da encosta Atlântica, em áreas úmidas, aluviões, várzeas, encostas suaves e até pedregosas e é encontrada em altitudes de até 2.000m (KLEIN; SLEUMER, 1984). É uma planta perenifólia, heliófita ou esciófita, seletiva higrófila e produz anualmente grande quantidade de sementes, amplamente disseminada por pássaros (LORENZI, 2000). Seus frutos são consumidos pela avifauna, e as flores são visitadas por insetos, principalmente abelhas, sendo uma das poucas espécies florestais melíferas de inverno (BACKES; IRGANG, 2002). É uma planta de clima tipicamente tropical, embora se desenvolva bem em regiões subtropicais de baixa altitude, porém não tolera geadas (SILVA JÚNIOR, 2006).

C. sylvestris é uma planta arbórea perene que cresce em média de 2 a 6 m de altura, mas pode chegar até 20 m de altura por 0,4 m de diâmetro na base (KLEIN; SLEUMER, 1984). Seu tronco é geralmente tortuoso, têm a casca cinéropardacenta, rugosa e com pequenas fendas quase superficiais (lenticelas) e sua folhagem é verde-escura e brilhante, densifoliada, apresentando disposição foliar dística, lembrando folhas compostas. Seus ramos novos têm folhas com nervuras ferrugíneo-pubescentes, e os adultos, glabras, persistentes, inequiláteras, alternas, pecioladas, lanceoladas até ovadas ou elípticas, serreado-denteadas ou subinteiras, densa e minuscilamente pelúcido-glanduloso-punctatas, agudas até longo-acuminadas no ápice, estreitas e arredondadas na base com até 14 cm de comprimento e 5 cm de largura e apresentam cinco a oito nervuras laterais. O mesófilo das folhas apresenta bolsas secretoras contendo óleo essencial (SILVA; SIQUEIRA; GARCEZ, 2002 apud SILVA JÚNIOR, 2006). Umbelas axilares, sésseis, fasciculadas. As folhas são pequenas ovóide-globosa, glabra, pequena (cerca de 3 mm de diâmetro), amarela, vermelha quando madura, contendo duas a seis sementes em arilo lanoso, amarelo e comestível. O florescimento ocorre de julho a novembro, e a frutificação, de setembro até dezembro.

As folhas da *C. sylvestris* contêm diterpenos (casearia clerodano I a VI e casearina A e R), 2,5% de óleo essencial (RODRIGUES et al., 1997 apud SILVA JÚNIOR, 2006), que apresenta aroma agradável e com alto teor de ácido capróico, terpenos (SILVA, 1979), β -cariofileno, α -humuleno, germacreno-D, biciclo-germacreno, Δ -cadineno, espatulenol (NAKASHIMA; SATO; CONTIN, 1997 apud SILVA JÚNIOR, 2006), casearvestrinas A-C

(OBERLIES et al., 2002), δ -elemeno (24,08%), α -copaeno (1,28%), β -elemeno (4,81%), trans-cariofilileno (3,39%), germacreno D (2,36%), trans- β -guaieno (33,97%), δ -cadineno (9,72%) e 1-epi-cubenol (3,02%). A planta apresenta um teor de óleo essencial, base seca, de 0,6% (SILVA et al., 2002 apud SILVA JÚNIOR, 2006), além de saponinas, alcalóides, flavonóides (GUPTA, 1995), rutina, isoquercetina, isoquercitrina, ácido caféico e ácido clorogênico (JAMAL et al., 2000 apud SILVA JÚNIOR, 2006), tanino, resina, antocianosídeo (FRANCO, 1996). Amostras de guaçatonga obtidas de diferentes locais da Grande Florianópolis, SC, os quais diferem quanto à altitude, solo, ambiente, e intensidade de luz, além das características da árvore, como altura e diâmetro, apresentam diferenças marcantes em seus cromatogramas, sugerindo grandes variações na produção de metabólitos secundários (LUZZI; FALKENBERG; FALKENBERG, 2002 apud SILVA JÚNIOR, 2006). Espécies de *Casearia* podem conter friedelinol, acetato de α -amirina e β -sitosterol (OLIVEIRA et al., 2002 apud SILVA JÚNIOR, 2006).

Segundo Lorenzi (2000), a madeira é própria para construção civil, trabalhos de torno, tacos e tábuas para assoalhos, marcenaria e carpintaria, lenha e carvão. Suas folhas são reputadas como medicinais. A árvore, de porte elegante e pequeno, é ótima para arborização de ruas estreitas sob redes elétricas. Seus frutos são avidamente consumidos por várias espécies de pássaros. Como planta pioneira rústica ou secundária inicial, não pode faltar nos reflorestamentos mistos destinados ao repovoamento de áreas degradadas de preservação permanente.

Entre as indicações medicinais encontra-se sua ação contra aftas, sapinhos, herpes, eczemas, cicatrizante tópico, úlcera gástrica, pruridos, picadas de inseto e obesidade. É uma planta com propriedades cicatrizantes e capaz de ser ministrada por via oral, aumenta a resistência do organismo contra o vírus da herpes evitando futura manifestação da doença. Suas propriedades terapêuticas de há muito são exploradas; a medicina alternativa, que aprendeu com os índios a usá-la como cicatrizante e antiséptico, é empregada também como antimicrobiana, antitérmica, anestesiante, estomáquico e depurativa (FRANCO, 2001). Conforme afirma Basile et al. (1990), esta espécie de planta tem sido amplamente utilizada na medicina popular como anti-séptico, anestésico tópico, agente anti-tumoral, anti-ulcerosos, anti-oftídico.

Essa planta é depurativa, anti-reumática, vulnerária, cardiotônica, antiobésica, diurética, antiartrítica (REITZ, 1950), hemostática, anestésica tópica em lesões da pele (GUPTA, 1995), antiinflamatória (JAMAL et al., 1998 apud SILVA JÚNIOR, 2006),

anticolesterolêmica, cardiotônica (MICHALAK, 1997), afrodisíaca, antipirética (HIRSCHMANN; ROJAS, 1990), cicatrizante (barba, espinhas), anti-séptica, eupéptica, antiéptica (FRANCO, 1996) antiulcerogênica, antiofídica (KLEIN; SLEUMER, 1984; RODRIGUES et al., 1997 apud SILVA JÚNIOR, 2006), antitumoral (SILVA et al., 2002 apud SILVA JÚNIOR, 2006), antidiarréica (CORRÊA, 1978 apud SILVA JÚNIOR, 2006), antimicrobiana, fungicida (SOUZA; TRAJANO; VESPUCCI, 1991), hipotensora (FRANCO, 1997), estimulante da circulação, anti-sifilítica (KORBES, 1983), calmante e diaforética. A infusão da raiz e das folhas de *C. sylvestris* é usada como depurativa, anti-sifilítica e antiespasmódica (GONZÁLES-TORRES, 1992).

Popularmente é utilizada no tratamento de doenças de pele, úlceras dérmicas (GARCIA-BARRIGA, 1974 apud SILVA JÚNIOR, 2006), febre, inflamações, diarréias, herpes, picadas de cobra (externamente), dores do peito e do corpo (SILVA, 1979), dores pleuríticas (KLEIN; SLEUMER, 1984), reumatismo, sarna, eczema, paralisia (GONZÁLES-TORRES, 1992), inchaço das pernas (KORBES, 1983), aftas, sapinho (SOUZA; TRAJANO; VESPUCCI, 1991), cancro, venéreo, condiloma (ALZUGARAY; ALZUGARAY, 1983), mau-hálito (TESKE; TRENTINI, 1997), picada de insetos, prurido (FRANCO, 1996), afecções do ovário e da próstata, males do coração, picada de abelhas e aranhas (FRANCO, 1997), hidropisia, sífilis (BALBACH, 1992). A rutina e o ácido clorogênico encontrados na planta são referenciados na literatura como anti-inflamatórios e antimicrobianos (MOURA et al., 2002 apud SILVA JÚNIOR, 2006).

C. sylvestris apresentou atividade antibacteriana contra *Bacillus subtilis* (CHIAPPETA; MELLO; MACIEL, 1983). O extrato etanólico a 50°GL das folhas secas e trituradas (100mg/mL) inibiu o crescimento de *Enterococcus faecalis*, *Shigella flexneri* e sobre *Streptococcus pyogenes in vitro* (BLINDER; PICHETH; NAKASHIMA, 1996 apud SILVA JÚNIOR, 2006). O extrato fluido das folhas apresentou atividade antimicrobiana sobre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Cândida albicans* e *Aspergillus niger*, reduzindo a população microbiana em 99,9%, segundo o teste de poder conservante (SATO; MARTINS; LUZ, 1996 apud SILVA JÚNIOR, 2006). O extrato fluido apresentou ação bacteriostática contra *Staphylococcus aureus* (SATO; NAKASHIMA; LUZ, 1998 apud SILVA JÚNIOR, 2006).



Figura 2: *Casearia sylvestris* Sw. (SALICACEAE). Fonte: Figueiró-Leandro (2007).

3.2 *Jacaranda puberula* Cham. (BIGNONIACEAE)

Jacaranda puberula tem como sinonímia popular carobinha, jacarandá-branco, caroba-da-mata, caroba, carobeira, caroba-roxa, caroba-do-campo, caroba-miúda, caroba-pequena, caroba-brava, pau-de-colher, e sinonímia científica *J. endotricha* DC., *J. subrhombea* DC., *J. semiserrata* Cham. (LORENZI, 2000).

Essa espécie ocorre do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul, na mata pluvial da encosta atlântica, com altura de 4-7 m e com tronco de 30-40 cm de diâmetro. As folhas de *J. puberula* são compostas bipinadas de 20-25 cm de comprimento; folíolos glabros, de 3-5 cm de comprimento (LORENZI, 2000).

É uma planta decídua, heliófita, característica da floresta pluvial do alto da serra do mar, ocorrendo tanto no interior da floresta primária como em formações secundárias. Ela produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, facilmente disseminadas pelo vento e sua dispersão ao longo da área de ocorrência é descontínua e irregular, podendo em determinados pontos formar grandes concentrações (LORENZI, 2000).

A madeira dessa planta é empregada na construção civil em obras internas, como ripas e forros, para carpintaria, miolo de painéis e portas, rodapés, guarnições, caixotaria, celulose, cepas de calçados, etc. A árvore é bastante ornamental, podendo ser empregada com sucesso no paisagismo, principalmente na arborização de ruas estreitas e sob redes elétricas. É também ótima para plantios mistos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 2000).

O gênero *Jacaranda* apresenta espécies que são usadas na medicina popular (DI STASI; HIRUMA-LIMA, 2002 apud PASSERO, 2007), cuja indicação etnofarmacológica aponta para o uso do pó das folhas sobre feridas e no tratamento de infecções de garganta. É utilizada popularmente no tratamento de doenças de pele, como depurativo e anti-sifilítico (REITZ, 1950; PAVAN-FRUEHAUF, 2000), para dermatoses e escabiose (CERVI; NEGRELLE; SBALCHIERO, 1989), sudorífera, para sífilis, afecções da pele, úlceras e condilomas (MARCUIZZO, 1998), afecções dos rins e bexiga, amebas intestinais, dores reumáticas, inflamação da garganta, tratamento de feridas (PAVAN-FRUEHAUF, 2000). Não há trabalhos que comprovem ou indica a atividade antimicrobiana de *Jacaranda puberula*.



Figura 3: *Jacaranda puberula* Cham. (BIGNONIACEAE). Fonte: Figueiró-Leandro (2007).

3.3 *Miconia cabucu* Hoehne (MELASTOMATACEAE)

Miconia é um gênero pertencente à família Melastomataceae, tem como sinonímia popular capiroroquinha, pixiricão e possui mais de 166 gêneros que incluem cerca de 4300 espécies que ocorrem na América tropical (RENNER, 1993; SKEAN; JUDD, 1991 apud RODRIGUES et al., 2008). Muitas destas espécies são utilizadas para medicamentos (ALMEIDA et al., 1998 apud RODRIGUES et al., 2007).

Os extratos de espécies do gênero *Miconia* e seus compostos isolados têm demonstrado várias atividades biológicas, tais como antibióticas, antitumoral, efeitos analgésicos (HASRAT et al., 1997), e antimaláricos (CUNHA et al., 2003).

M. cabucu é encontrada na Mata Atlântica, nos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. São árvores possuindo de 5 a 12 metros de altura, folhas ovais e flores pentâmeras ou hexâmeras (BASE DE DADOS TROPICAL, 2005 apud RODRIGUES et al., 2007).

Rodrigues et al. (2007), analisou extratos de *M. cabucu* que se mostraram ativos contra alguns dos microrganismos testados. A atividade antimicrobiana observada pode ser explicada pela presença de uma mistura de substâncias, incluindo triterpenos, que possuem comprovadas propriedades antimicrobianas. Os testes antimicrobianos foram realizados pelo método de difusão de discos descrito por Bauer et al. (1966 apud RODRIGUES et al., 2007).



Figura 4: *Miconia cabucu* Hoehne (MELASTOMATACEAE). Fonte: Figueiró-Leandro (2007).

3.4 *Myrcia pubipetala* Miq. (MYRTACEAE)

O gênero *Myrcia* DC. pertence à subtribo Myrciinae e é um dos maiores gêneros americanos de Myrtaceae, tem como sinonímia popular guaramirim-araça e possui mais de 300 espécies distribuídas do México até o sul do Brasil, sendo 17 dessas espécies encontradas no Rio Grande do Sul (MARCHIORI; SOBRAL, 1997).

Algumas espécies de *Myrcia* são utilizadas na medicina popular (CORRÊA, 1984; SCHULTZ, 1985; FERRO et al., 1988; LORCA; AMAT; GONZALEZ, 1995 apud LIMBERGER et al., 2004). Limberger et al. (2004) analisou quimicamente o óleo volátil de folhas da espécie *M. pubipetala* demonstrando que, do grupo germacrano, os constituintes majoritários observados foram biciclogermacreno (25,2%), espatulenol (32,0%).

Segundo (ULUBELEN et al., 1994; CHINOUE et al., 1996; MONGELLI et al., 2000 apud LIMBERGER et al., 2004) a substância espatulenol apresenta propriedades antibacterianas.



Figura 5: *Myrcia pubipetala* Miq. (MYRTACEAE). Fonte: Figueiró-Leandro (2007).

3.5 *Sorocea bonplandii* (Baill.) Burge, Lanjow e Boer (MORACEAE)

Sorocea bonplandii, é uma espécie nativa da Mata Atlântica (GONZALEZ et al., 2001) de importância ecológica e medicinal, que ocorre de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul, tanto no Planalto Meridional como na Mata Atlântica (LORENZI, 1998), ocorrendo também no Paraguai (BACKES; IRGANG, 2002), Argentina e Uruguai (LORENZI, 1998; BACKES; IRGANG, 2002). Tem como sinônimo popular: soroco, carapicica-de-folhamiúda, canxim (RAMBO, 1956; REITZ; KLEIN, 1964; KLEIN, 1972; LORENZI, 1998; BACKES; IRGANG, 2002), folha-de-serra, resphe, araçari (RAMBO, 1956; REITZ; KLEIN, 1964; KLEIN, 1972; LORENZI, 1998), laranjeira-do-mato (LORENZI, 1998), cincho, cega-olho (RAMBO, 1956; REITZ; KLEIN, 1964; KLEIN, 1972; LORENZI, 1998; BACKES; IRGANG, 2002), cancrosa, espinheira-santa-falsa, carapicica, folha-de-serra mata-olho e Nandypá (RAMBO, 1956; REITZ; KLEIN, 1964; KLEIN, 1972; LORENZI, 1998). Como sinônimo científica encontra-se *S. ilicifolia* Miq, *S. spinosa* Warburg ex Glaziou e *Pseudosorocea bonplandii* Baill. (LORENZI, 1998).

S. bonplandii é uma pequena árvore de folhas espinhentas, muito comum no interior das florestas, vivendo na sombra, o que lhe confere uma condição especial, pois poucas

árvores se adaptam em ambientes de pouca luz. É indicada para paisagismo urbano em praças, sob outras árvores, e em lugares com pouca insolação (BACKES; IRGANG, 2002).

Trata-se de uma planta dióica e um pouco lactescente, de 6-12 m de altura (KLEIN, 1972; LORENZI, 1998; CARVALHO; FONTES; OLIVEIRA-FILHO, 2000) dotada de copa ovalada (LORENZI, 1998). Possui tronco geralmente reto e cilíndrico, de 15-25 cm de diâmetro (KLEIN, 1972; LORENZI, 1998; CARVALHO; FONTES; OLIVEIRA-FILHO, 2000), revestido por casca fina e quase lisa. Suas folhas simples são coriáceas, de bordos providos de pequenos espinhos, face superior brilhante e inferior opaca e de cor verde mais clara, com nervuras proeminentes, de 7-10 cm de comprimento por 3-4 cm de largura sobre pecíolo curto, inflorescências em racemos axilares com flores unissexuais de coloração verde-limão (femininas) ou bordô-escura (masculina). Seu fruto se caracteriza por uma baga ovalada, lactescente, de cor vermelho-viva até quase preta quando madura, contendo uma única semente (LORENZI, 1998).

Essa espécie é perenifólia, ciófito ou de luz difusa, seletiva higrófito, primária, característica e exclusiva dos sub-bosques das matas primárias do sul do país, principalmente da mata pluvial da encosta Atlântica. A planta se caracteriza por ser indiferente às condições de solo, podendo ser encontrada também no interior de capoeirões em estágio sucessional adiantado, bem como nos sub-bosques das matas de altitude (LORENZI, 1998).

S. bonplandii é indicada para adensamento de florestas já crescidas, em áreas de preservação permanente, possuindo potencial paisagístico em lugares sombreados (BACKES; IRGANG, 2002). É utilizada para alimentos, remédios e artesanatos (RUSCHEL; MOERSCHBACHER; NODARI, 2006). Devido à baixa densidade e da flexibilidade mecânica de sua madeira, *S. bonplandii* é utilizada tradicionalmente para artesanato entre as comunidades da região do Alto rio Uruguai (RUSCHEL, 2000 apud RUSCHEL; MOERSCHBACHER; NODARI, 2006). Sua madeira é empregada apenas localmente para confecção de cabos de ferramentas, arcos de peneira e artefatos vergados. Os frutos são avidamente procurados pelos pássaros, principalmente por sabiás e araçaris (LORENZI, 1998; BACKES; IRGANG, 2002). O suco leitoso que exuda do tronco é considerado medicinal. Como árvore típica de sub-bosque, pode ser utilizada com sucesso para o enriquecimento ou adensamento de bosques heterogêneos já formados (LORENZI, 1998).

Essa planta possui características morfológicas muito semelhantes às espécies de *Maytenus* (VILEGAS et al., 1998 apud ANDRADE et al., 2002), conhecida como “espinheira-santa” (GONZALEZ et al., 2001), e devido às semelhanças fenotípicas é coletada

e usada como remédio na medicina tradicional da Floresta Tropical Atlântica Brasileira (DI STASI et al., 2001 apud GONZALEZ et al., 2001).

Em relação às propriedades medicinais *S. bonplandii* é tradicionalmente usada como analgésico e antiulcerogênico (FONSECA-KRUEL; PEIXOTO, 2004; SILVA JUNIOR, 2006; SCHEFFER, 2004), com os mesmos usos tradicionais da verdadeira "espinheira-santa" (*Maytenus ilicifolia*, Celastraceae), um eficiente agente antiulcerogênico (SOUZA-FORMIGONI et al., 1991; OLIVEIRA et al., 1991), como calmante, equilibra a pressão arterial, eficaz em banhos e para dores reumáticas (FRANCO; FONTANA, 2001), depurador do sangue, tonificante, cicatrizante, laxante, diurético, abortivo, antiasmáticos e anti-séptico (SCHEFFER, 2004).

A avaliação toxicológica indicou que *S. bonplandii* não mostra toxicidade aguda em ratos (BIANCHI et al., 1993 apud ANDRADE et al., 2002). Segundo Agripino et al. (2004) o extrato hidroalcoólico das folhas de *S. bonplandii* na concentração de 10mg/mL, quando testado pelo método de difusão em ágar com poços não apresentou atividade contra todos os microrganismos testados, sendo eles *C. albicans*, *E. coli* e *S. aureus*. Não há trabalhos que comprovem a atividade antimicrobiana de *S. bonplandii*.



Figura 6: *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger, Lanj. et Boer (MORACEAE). Fonte: Figueiró-Leandro (2007).

4 Conclusão

A seleção de espécies vegetais para pesquisa e desenvolvimento, baseada na alegação de um dado efeito terapêutico em humanos, pode se constituir um valioso atalho para descoberta de novos fármacos, inclusive para descoberta de novos agentes antimicrobianos (ELISABETSKY; SOUZA, 2004). Muitas das plantas dos biomas brasileiros tais como a floresta amazônica e mata atlântica, têm sido utilizadas como fármacos naturais pelas populações locais no tratamento de várias doenças tropicais como esquistosomose, leishmaniose, malária e infecções fúngicas e bacterianas (DUARTE, 2006).

Estratégias que visem além de recuperar e proteger a Área de Preservação Permanente (APP) da Barragem do rio São Bento, mas também de manejar de forma sustentável estes fragmentos de Mata Atlântica, são necessárias em função da melhoria da qualidade de vida das populações através do uso destas árvores medicinais, ocasionando uma consequente conservação deste ecossistema e assim visando uma melhoria ambiental, econômica e social.

Segundo Montanari Junior (2002), a exploração de plantas medicinais da floresta atlântica, geralmente deve ser conciliada com um objetivo social (alternativa econômica para pequenos e grandes produtores), um objetivo medicinal (que traga saúde para as pessoas) e um objetivo ecológico (que ajude na preservação do ecossistema).

A Mata Atlântica possui uma grande diversidade de plantas ainda não estudadas farmacologicamente. Cinco espécies de árvores nativas com indicações de atividade antimicrobiana foram encontradas na área de estudo. Presume-se desta forma, que apesar do processo de fragmentação decorrentes da degradação através do uso inadequado da floresta, ainda há uma diversidade de árvores com potencialidades para o desenvolvimento de novos fármacos antimicrobianos.

5 Referências

AGRIPINO, D. G. et al. Screening of Brazilian plants for antimicrobial and dna-damaging activities. I. Atlantic rain forest – Ecological Station Juréia-Itatins. **Biota Neotropica**, v.4, n.2, p.1-15, 2004.

ALZUGARAY, D.; ALZUGARAY, C. (Ed.) **Plantas que curam**. São Paulo: Três, 1983. 556p.

ANDRADE, F. D. P. et al. Use of on-line liquid chromatography–nuclear magnetic resonance spectroscopy for the rapid investigation of flavonoids from *Sorocea bomplandii*. **Journal of Chromatography A**, v.953, p.287-291, 2002.

BACKES, P.; IRGANG, B. E. **Árvores do sul**: guia de identificação e interesse ecológico. [S.l.]: Instituto Souza Cruz, 2002. 326p.

BALBACH, A. **As plantas curam**. Itaquaquecetuba: Missionária, 1992. 296p.

BAQUAR, S.R. The role of traditional medicine in rural environment. In: ISSAQ, S. (Ed.), **Traditional Medicine in Africa**. Nairobi: East Africa Educational Publishers, 1995. p.141-142.

BARBOSA, R. I. et al. Notas sobre a composição arbóreo-arbustiva de uma fisionomia das savanas de Roraima, Amazônia Brasileira. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, p.323-329, 2005.

BASILE, A.C. et al. Pharmacological assay of *Casearia sylvestris*-I: preventive anti-ulcer activity and toxicity of the leaf crude extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v.30, p.185-197, 1990.

BEGOSSI, A. et al. Diversity of plant uses in two Caiçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v.9, p.597-615, 2000.

BOER, H. J. et al. Anti-fungal and anti-bacterial activity of some herbal remedies from Tanzania. **Journal of Ethnopharmacology**, v.100, n.1/2, p.168-175, 2005.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, DF, 15 set. 1965. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L4771.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2007.

CARVALHO, L. M. T.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Tree species distribution in canopy gaps and mature forest in an area of cloud forest of the Ibitipoca Range, south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, Amsterdam, v.149, p.9-22, 2000.

CASAN; MAGNA, Engenharia Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental, 1. Barragem do Rio São Bento**. Siderópolis, SC, 1995. 223p.

CERVI, A. C.; NEGRELLE, R. R. B.; SBALCHIERO, D. Espécies vegetais utilizadas na terapêutica popular no município de Curitiba, Paraná, Brasil. **Estudos de Biologia**, Curitiba, v. 23, p. 5-42, 1989.

CHIAPPETA, A. D. A.; MELLO, F. J.; MACIEL, G. M. High plants with biological activity. Plants of Pernambuco. **Revista do Instituto de Antibióticos**, v.21, n.1/2, p.43-53, 1983.

COLONETTI, S. **Floresta ombrófila densa submontana: florística, estrutura e efeitos do solo e da topografia, barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC**. 2008. 84f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

CUNHA, W. R. et al. In vitro trypanocidal activity of triterpenes from *Miconia* species. **Planta Med**, v.69, p.468-470, 2003.

DUARTE, M.C.T. Atividade Antimicrobiana de Plantas Medicinais e Aromáticas Utilizadas no Brasil. **MultiCiência: Construindo a História dos Produtos Naturais**. Campinas: São Paulo, 2006. 15p.

DUFLOTH, J. H. et al. (Org.). **Estudos básicos regionais de Santa Catarina**, Florianópolis, Epagri. 2005. CD-ROM.

ELISABETSKY, E.; SOUZA, G. C. Etnofarmacologia como Ferramenta na Busca de Substancias Ativas. In_____. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 1102p.

FELFILI, J. M. et al.. Composição florística e fitossociológica do cerrado sentido restrito no município de Água Boa-MT. **Acta Botanica Brasilica**, v.16, p.103-112, 2002.

FIGUEIRÓ-LEANDRO, A. C. B. **Árvores de um fragmento florestal urbano: chave de identificação vegetativa e potencialidades medicinais das espécies**. 2007. 140f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

FONSECA-KRUEL, V. S.; PEIXOTO, A. L. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.18, n.1, p.177-190, 2004.

FRANCO, I. J.; FONTANA, V. L. **Ervas e plantas: a medicina dos simples**. 6.ed. Erexim: EDELBRA, 2001. 207p.

FRANCO, I. V. **Ervas e plantas: a medicina dos simples**. Erexim: Imprimax, 1997. 177p.

FRANCO, L. L. **As sensacionais 50 plantas medicinais, campeãs de poder curativo**. 5.ed.Curitiba: Lobo Franco, 2001. 238 p.

FRANCO, L.L. **As sensacionais plantas medicinais: campeãs de poder curativo**. Curitiba: Santa Mônica, 1996. 241p.

GONZÁLES-TORRES, D. **Catálogo de plantas medicinales (y alimenticias y utiles) usadas en Paraguay**. Asunción: Modelo, 1992. 388p.

GONZALEZ, F. G. et al. Antiulcerogenic and analgesic effects of *Maytenus aquifolium*, *Sorocea bomplandii* and *Zolernia ilicifolia*. **Journal of Ethnopharmacology**, v.77, p.41-47, 2001.

GUPTA, M. P. **270 plantas medicinais iberoamericanas**. Santafé de Bogotá: CYTED-SECAB, 1995. 617p.

HACK, C. et al. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Ciência Rural**, v.35, p.1083-1091, 2005.

HASRAT, J. A. et al. Medicinal plants in Suriname: screening of plants extracts for receptobinding activity. **Phytomedicine**, v.4, p.56-65, 1997.

HIRSCHMANN, G. S.; ROJAS, A. A. de. A survey of medicinal plants of Minas Gerais, Brasil. **Journal of Ethnopharmacology**, v.29, n.2, p.159-172, 1990.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, (Manuais Técnicos em Geociências, 1),1992. 92p.

KLEIN, R. M.; SLEUMER, H. O. **Flacourtiáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1984. 96p. (Flora Ilustrada Catarinense).

KLEIN, R.M. Árvores nativas da Floresta Subtropical do Alto Uruguai. **Sellowia**, Itajaí, v.24, p.9-62, 1972.

KORBES, C. V. **Plantas medicinais**. Francisco Beltrão: Assesoar, 1983. 96p.

LANFRANCO, G. Invited review article on traditional medicine. **Electronic Journal of Biotechnology**, v.2, p.1-3, 1999.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: _____. **Geografia do Brasil**. v.2. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. p.113-150.

LIMBERGER, R. P. et al. Óleos voláteis de espécies de *Myrcia* nativas do Rio Grande do Sul. **Química Nova**, São Paulo, v.27, n.6, p.916-919, 2004.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 368p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3.ed. Nova Odesa, São Paulo: Plantarum, 2000. 352p.

MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das Angiospermas: Myrtales**. Santa Maria: UFSM, 1997. 304p.

MARCUZZO, S. F. **Árvores estratégicas da Mata Atlântica: por um verde mais vivo**. Osório: Prefeitura Municipal de Osório, 1998. 34p.

MEDEIROS, M. F. T.; FONSECA, V. S. da; ANDREATA, H. P. Plantas medicinais e seus usos pelos sítiantes da reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.18, n.2, p.391-399, 2004.

MICHALAK, E. **Apontamentos fitoterápicos da Irmã Eva Michalak**. Florianópolis: Epagri, 1997. 94p.

MONTANARI JUNIOR, I. Exploração Econômica de Plantas Medicinais da Mata Atlântica. In: SIMÕES, L. L.; LINO, C. F. (Org.) **Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: SENAC, 2002. p.35-54.

NAPOLITANO, D. R. et al. Down-modulation of nitric oxide production in murine macrophages treated with crude plant extracts from the Brazilian Cerrado. **Journal of Ethnopharmacology**, v.99, p.37-41, 2005.

OBERLIES, N. H. et al. Novel bioactive clerodane diterpenoids from the leaves and twigs of *Casearia sylvestris*. **Journal of Natural Products**, v.65, n.2, p.95-99, 2002.

- OLIVEIRA, M. G. M. et al. Pharmacologic and toxicologic effects of two *Maytenus* species in laboratory animals. **Journal of Ethnopharmacology**, v.34, p.29-41, 1991.
- OMETTO, J. C. Classificação Climática. In: _____. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica/CERES, 1981. p.389-404.
- PASSERO, L. F. D. Anti-leishmania activity of semi-purified fraction of Jacaranda puberula leaves. **Parasitol Res**, v.101, p.677-680, 2007.
- PASSERO, L. F. D. et al. Anti-leishmania activity of semi-purified fraction of Jacaranda puberula leaves. **Parasitol Res**, v.101, p.677-680, 2007.
- PAVAN-FRUEHAUF, S. **Plantas medicinais de mata atlântica: manejo sustentado e amostragem**. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2000. 216p.
- RAMBO, B. Der Regenwald am oberen Uruguay. **Sellowia**, Itajaí, v.7, p.183-223, 1956.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M. Os nomes populares das plantas de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, v.6, p.9-118, 1964.
- REITZ, R. Plantas medicinais de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, v.2, n.2, p.71-116, 1950.
- RENNER, S. S. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. **Nord. J. Bot.**, v.13, p.519-540, 1993.
- RODRIGUES, J. et al. An unusual C6–C600 linked flavonoid from *Miconia cabucu* (Melastomataceae). **Phytochemistry**, São Paulo, v.68, p.1781-1784, 2007.
- RODRIGUES, J. et al. Antimicrobial Activity of *Miconia* Species (Melastomataceae). **J. Med. Food**, São Paulo, v.11, n.1, p.120-126, 2008.
- ROJAS, R. et al. Antimicrobial activity of selected Peruvian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v.88, p.199-204, 2003.
- RUSCHEL, A. R.; MOERSCHBACHER, B. M.; NODARI, R. O. Demography of *Sorocea bonplandii* in Seasonal Deciduous Forest, Southern Brazil. **Scientia Forestalis**, n.70, p.149-159, 2006.
- SCHEFFER, M. C. Uso tradicional e atual de espécies de *Maytenus*. In: REIS, M. S., SILVA, S. R. (Ed.). **Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: *Maytenus* spp., espinheira santa**. Brasília: Ibama, 2004. p. 53-66.
- SILVA JUNIOR, A. A. **Essentia herba: plantas biotivas**. v.2. Florianópolis: Epagri, 2006. 633p.
- SILVA, L. Á. da; SOARES, J. J. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.16, n.2, p.205-216, 2002.
- SILVA, R. A. P. S. Guaçatonga (*Casearia sylvestris*): aspectos botânicos da planta, ensaios itoquímicos e propriedade cicatrizante da folha. **Anais de Farmácia e Química de São Paulo**, v.19, n.1, p.73, 1979.

SOUZA, S.; TRAJANO, J.; VESPUCCI, R. (Ed.). **Ervas e temperos: Guia Rural**. São Paulo: Abril, 1991. 170p.

SOUZA-FORMIGONI, M. L. O. et al. Antiulcerogenic effects of two *Maytenus* species in laboratory animals. **Journal of Ethnopharmacology**, v.34, p. 21-27, 1991.

TESKE, M.; TRENTINI, A. M. M. **Compêndio de fitoterapia**. 3.ed. Curitiba: Herbarium, 1997. 317p.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. **Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais**. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.12, n.32, p. 25-42, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **General Guidelines for Methodologies on Research and Evaluation of Traditional Medicine**. Geneva: WHO, 2001. p.1.

YAMASHITA, C. I. et al. Characterization of trace elements in Caseariamedicinal plant by neutron activation analysis. **Applied Radiation and Isotopes**, v.63, p.841-846, 2005.

CAPÍTULO 2: ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÁRVORES MEDICINAIS NATIVAS DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS (SC), BRASIL

Resumo

A procura de substâncias com propriedade antimicrobiana é de extrema urgência em consequência do aumento da resistência bacteriana aos antibióticos sintéticos e também por seu alto custo, sendo as plantas medicinais uma alternativa viável. Desta forma, o objetivo desse estudo foi investigar a propriedade antimicrobiana de extratos brutos hidroalcoólicos das folhas de cinco espécies de árvores nativas da Mata Atlântica através do teste de difusão em ágar modificado pelo método do poço. Os resultados obtidos mostraram que os extratos hidroalcoólicos de *Casearia sylvestris* Sw. (SALICACEAE), *Jacaranda puberula* Cham. (BIGNONIACEAE) e *Sorocea bonplandii* Baill. (MORACEAE) apresentaram ação bacteriostática frente à *Staphylococcus aureus*, e os extratos de *Miconia cabucu* Hoehne (MELASTOMATACEAE) e *Myrcia pubietala* Miq. (MYRTACEAE) apresentaram ação bacteriostática tanto à *Pseudomonas aeruginosa* quanto à *Staphylococcus aureus*. Outros resultados mostram que *Jacaranda puberula* e *Miconia cabucu* apresentaram atividade bactericida contra *Staphylococcus aureus*, e *Miconia cabucu* e *Myrcia pubietala* foram bactericidas contra *Pseudomonas aeruginosa*. Portanto, estas espécies representam uma ferramenta em potencial para a produção de novos fármacos fitoterápicos com ação antibacteriana.

Palavras-Chave: Árvores medicinais, atividade antimicrobiana, etnofarmacologia, fitoterápicos, Mata Atlântica.

Abstract

The finding of new drugs with antimicrobial properties is very urgent in consequence of the increasing bacterial resistance to synthetic antibiotics and the elevated costs of these drugs. The medicinal plants are a convenient alternative. Thus, the objective of the present work was to investigate the antimicrobial activity of hydroalcoholic extracts of the leaves of five species of native trees of Atlantic Forest by Agar diffusion assay modified by the well

method. The results showed that the hydroalcoholic extracts of *Casearia sylvestris* Sw. (SALICACEAE), *Jacaranda puberula* Cham. (BIGNONIACEAE) and *Sorocea bonplandii* Baill. (MORACEAE) presented bacteriostatic action against *Staphylococcus aureus* and the hydroalcoholic extracts of *Miconia cabucu* Hoehne (MELASTOMATACEAE) and *Myrcia pubietala* Miq. (MYRTACEAE) was bacteriostatic activity against *Pseudomonas aeruginosa*. Other results showed than *Jacaranda puberula* and *Miconia cabucu* presented bactericidal activity against *Staphylococcus aureus* and *Miconia cabucu* and *Myrcia pubietala* against *Pseudomonas aeruginosa*. Therefore, these species represent a potencial tool to produce new phytotherapeutic drugs with antimicrobial action.

Key-Words: medicinal trees, antimicrobial activities, ethnopharmacology, phytotherapeutic, Atlanica.

1 Introdução

A grande aceitação dos medicamentos a base de plantas estimula a pesquisa não apenas com o intuito de descobrir um novo fármaco, mas também a fim de confirmar as propriedades terapêuticas das plantas tradicionalmente utilizadas pela população (SCHLEMPER et al., 1998).

Plantas superiores produzem centenas de milhares de compostos químicos com diferentes atividades biológicas (HAMBURGER; HOSTETTMANN, 1991). Acredita-se que estes compostos têm um importante papel ecológico. Eles podem funcionar como atrativos para polinizadores ou como defesas químicas contra insetos, herbívoros e microrganismos (HARBORNE, 1990 apud ROJAS et al., 2003). Estes compostos antimicrobianos produzidos pelas plantas podem ser também ativos vegetais contra microrganismos patogênicos humanos (MITSCHER et al., 1987).

A partir de uma estimativa de 250.000 plantas superiores no mundo (WILSON, 1988), somente 5-15% têm sido estudadas para um potencial valor terapêutico (BALANDRIN et al., 1985; KINGHORN, 1992). Um grande número continua a ser investigado (ROJAS et al., 2003).

Muito antes de a humanidade descobrir a existência de microrganismos, a idéia de que algumas plantas tinham potencial curativo foi bem aceita. Desde a antiguidade o homem tem plantas usadas para tratar doenças infecciosas comuns e alguns destes medicamentos

tradicionais continuam a ser incluídos como parte do habitual tratamento de várias doenças. Nas últimas décadas, a busca de novos agentes anti-infecciosos tem ocupado diversos grupos de investigação no domínio da etnofarmacologia (RÍOS; RECIO, 2005).

A definição mais ampla de etnofarmacologia é a de Holmstedt e Bruhn (1983) - “Etnofarmacologia é a exploração científica interdisciplinar dos agentes biologicamente ativos tradicionalmente empregados ou observados pelo homem”. Estudos etnofarmacológicos podem contribuir para o desenvolvimento de novos fármacos, já que potencialmente identificam compostos químicos com atividade farmacológica e biodisponibilidade em humanos.

Durante os últimos anos, propriedades antimicrobianas de extratos vegetais e produtos naturais têm sido intensivamente investigadas. A procura da droga segura tem sido intensificada devido à má utilização dos antibióticos e um aumento da imuno-deficiência (GRAYNER; HARBORNE, 1994 apud SOHN et al., 2005). Apesar das indústrias farmacêuticas produzirem um expressivo número de novos antibióticos nas últimas três décadas, a resistência microbiana a essas drogas também aumentou. Em geral, as bactérias têm a habilidade genética de adquirir e de transmitir resistência às drogas utilizadas como agentes terapêuticos (COHEN, 1992).

O problema da resistência microbiana é crescente e a perspectiva futura do uso de drogas antimicrobianas incerta. Torna-se urgente adotar, portanto, medidas de enfrentar o problema, entre elas o controle no uso de antibióticos, o desenvolvimento de pesquisas para uma melhor compreensão dos mecanismos genéticos da resistência microbiana e a continuação de estudos acerca de novos fármacos, sintéticos e naturais (NASCIMENTO et al., 2000).

O uso de extratos vegetais e fitoquímicos de conhecida atividade antimicrobiana podem adquirir significado nos tratamentos terapêuticos. Desenvolvem-se inúmeros estudos, em diferentes países, para comprovar-lhes a eficácia (NUNAN et al., 1985; LOCHER et al., 1995; ANNAPURNA et al., 1999; DJIPA et al., 2000; FERESIN et al., 2001; KHAN; KIHARA; OMOLOSO, 2001; RAMESH et al., 2002). Muitas espécies vegetais têm sido usadas, pelas características antimicrobianas, através de compostos sintetizados pelo metabolismo secundário da planta. Estes produtos são reconhecidos por suas substâncias ativas (NASCIMENTO et al., 2000).

A Área de Preservação Permanente (APP) da Barragem do rio São Bento, município de Siderópolis, representa uma alternativa para o uso sustentável de árvores medicinais por apresentar valiosos fragmentos de Mata Atlântica, compostos de uma flora diversa.

Fundamentado em levantamento florístico e fitossociológico, realizado na Barragem do rio São Bento por Colonetti (2008), ocorreu o levantamento bibliográfico com as espécies de árvores nativas que possuíam um número superior a 10 indivíduos e a indicação popular do uso das folhas com ação antimicrobiana na literatura consultada. Das 107 espécies foram selecionadas 5 espécies de árvores nativas: *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae); *Jacaranda puberula* Cham. (Bignoniaceae); *Miconia cabucu* Hoehne (Melastomataceae); *Myrcia pubipetala* Miq. (Myrtaceae); *Sorocea bonplandii* Baill. (Moraceae). Essas espécies não possuem comprovada atividade antimicrobiana através do método de difusão em ágar modificado pelo método do poço, sendo inexistentes os artigos científicos que comprovem a indicação popular do uso dessas plantas para infecções.

Portanto, o presente estudo objetiva investigar a propriedade antimicrobiana de extratos brutos hidroalcoólicos das cinco espécies de árvores nativas, selecionadas pelo levantamento bibliográfico, através do teste de difusão em ágar modificado pelo método do poço e da determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e da Concentração Bactericida Mínima (CBM) das árvores.

2 Materiais e Métodos

2.1 Material Vegetal e Preparação dos Extratos Brutos Hidroalcoólicos (EBH)

As folhas de *C. sylvestris*, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii* foram coletadas de diferentes indivíduos na APP da Barragem do rio São Bento, no mês de janeiro do ano de 2007. As folhas coletadas foram comparadas com exemplares previamente identificados presentes no Herbário Pe. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

As folhas das árvores foram secas em estufa (Quimis 314D292) a temperatura de 40°C, maceradas em moinho de faca (Marconi MA580) e após depositadas em beakers contendo o líquido extrator, uma solução hidroalcoólica (etanol 70%, água destilada 30%), ficando à temperatura ambiente durante um período de 10 dias. Após este período os extratos fluídos foram filtrados com o auxílio de funil e papel filtro e concentrados em Rota-vapor (Fisaton 802D) a temperatura média de 42°C e a 117 rotações por minuto (RPM). Os extratos

brutos hidroalcoólicos (EBH) das espécies coletadas foram armazenados em frascos hermeticamente fechados em local fresco e ao abrigo da luz.

2.2 Microrganismos Utilizados

A atividade antimicrobiana (AA) foi investigada frente a microrganismos gram positivos *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus pneumoniae* e gram negativos *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. As linhagens de bactérias utilizadas para o teste estão registradas no *American Type Culture Collection* (ATCC).

2.3 Meios de Cultura e Materiais

Para a realização dos testes foram utilizados os meios de cultura ágar Mueller Hinton (MH), caldo Triptacaseína de Soja (TSA) e ágar Sangue (AS). Os meios de cultura foram preparados, segundo as especificações de cada fabricante, com as quantidades do meio de cultura por litro, sendo pesado, acrescidos de água destilada, dissolvidos e aquecidos até a obtenção de uma solução homogênea e translúcida. O ágar sangue foi adquirido já preparado (Newprov).

Os materiais necessários para realização do teste foram empacotados com papel pardo. Nas tampas das placas de petri, que foi realizado o método de difusão em ágar por poço, foi colocado papel filtro, para retenção de umidade. O caldo TSA foi distribuído em tubos de ensaio com tampa.

Os meios de cultura e os materiais foram esterilizados em autoclave durante 20 minutos a temperatura de 121°C e pressão de 1,2 atm. Após autoclavados, os materiais foram alocados em estufa com temperatura de 50°C durante 24 horas para a secagem da umidade resultante do processo de esterilização e os meios de cultura foram armazenados em refrigerador a uma temperatura de aproximadamente 8°C.

Posteriormente a secagem o ágar MH foi aquecido em microondas para adquirir a característica física líquida e 15 mL do ágar foram distribuídos em placa de petri de 10 cm de diâmetro garantindo uma profundidade uniforme de aproximadamente 3 mm. As placas de petri com o ágar MH foram identificadas e armazenadas em sacos de plástico em refrigerador

a uma temperatura de aproximadamente 8°C, exceto quando a placa foi utilizada no mesmo dia (NCCLS, 2003a).

2.4 Preparação da Cultura Bacteriana

Foi feita a ativação das bactérias, onde as cepas ATCC liofilizadas foram inoculadas no caldo TSA em capela de fluxo laminar. Em seguida, cada tubo de caldo TSA com a bactéria específica foi agitado com auxílio de um agitador mecânico até total hidratação da cepa bacteriana, e incubados em estufa bacteriológica à temperatura de $35 \pm 2^\circ\text{C}$, durante o período de 24 horas. Posteriormente, apresentando turbidez nos caldos, o que identifica crescimento bacteriano, os tubos foram mantidos a -40°C .

Com auxílio de uma alça de níquel cromo de 0,001 mL (1µL) devidamente flambada, foi retirada uma alíquota da cultura bacteriana anteriormente ativada e congelada, e realizada a semeadura em ágar Sangue, pelo método de esgotamento, de modo a obter-se colônias de bactérias isoladas. Segundo Koneman et al. (2001), a finalidade dessa técnica é diluir o inóculo de modo suficiente na superfície do ágar. Dessa forma é possível obter colônias isoladas que possam ser subcultivadas com objetivo de obter cultivos puros que possam então ser estudados.

As placas de ágar Sangue contendo as culturas bacterianas já semeadas foram incubadas em estufa bacteriológica à temperatura de $35 \pm 2^\circ\text{C}$, durante o período de 24 horas.

2.5 Padronização do Inóculo

Ocorrida às 24 horas de incubação das placas de ágar Sangue contendo as culturas bacterianas, foram selecionadas as colônias das culturas isoladas, para padronização da densidade do inóculo. Em capela de fluxo laminar, com auxílio de uma alça de níquel cromo de 0,001 mL, previamente flambada, foi retirada uma alíquota das colônias anteriormente selecionadas de cada bactéria e realizada uma suspensão bacteriana direta em 5 mL de caldo TSA, ajustando-se a turvação dos mesmos em relação a escala de Mac Farland 0,5 para obtenção aproximadamente de 10^8 UFC/mL, segundo, o National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 2003a; NCCLS, 2003b).

2.6 Difusão em Ágar - Método do Poço

A atividade antimicrobiana dos extratos brutos hidroalcoólicos das árvores foram determinadas utilizando o método de disco-difusão de Bauer et al. (1966 apud NCCLS, 2003b), conforme as atualizações do *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (NCCLS, 2003b), modificado pelo método do poço segundo Fyhrquist et al. (2002; TADEG et al., 2005; ROJAS et al., 2006).

Em capela de fluxo laminar, foi saturado um swab estéril na suspensão bacteriana padronizada a 10^8 UFC/mL, sendo os microrganismos distribuídos uniformemente sobre o ágar MH, girando a placa em 45° e estriando até o final da mesma por três vezes. Como passo final, o swab foi passado na margem da placa do ágar.

Após semeada as bactérias, foi realizada a perfuração dos poços com o auxílio de um tubo de metal de 0,8 mm de diâmetro previamente flambado. Em cada placa foram perfurados dois poços, sendo em um poço adicionado 0,045 mL (45 μ L) de um dos extratos na concentração de 50 mg/mL e no outro adicionado a mesma quantidade de água destilada (solvente do extrato da espécie *M. pubipetala*) e propilenoglicol 20% (solvente dos extratos das espécies *C. sylvestris*, *J. puberula* e *M. cabucu*), como controle negativo e verificação de possíveis interferências dos mesmos. Esses procedimentos foram realizados para cada bactéria e extratos das árvores selecionadas para a realização dos testes e em triplicata para manter fidedignidade e evitar interferências nos resultados.

As placas foram identificadas e incubadas em estufa bacteriológica à temperatura de $35 \pm 2^\circ\text{C}$, durante o período de 24 horas. Também foi incubada, nas condições anteriormente descritas, uma placa contendo apenas ágar MH como controle negativo do mesmo.

Após a incubação, a leitura dos resultados foi obtida com a medição do halo de inibição, incluindo o próprio poço de 8 mm, com auxílio de uma régua milimetrada. Caso não tenha ocorrido AA na concentração de 50 mg/mL foram testadas as concentrações de 25 mg/mL e 100 mg/mL para a confirmação dos resultados.

Foi realizado teste de difusão em ágar com discos de antibióticos comerciais para um controle positivo, sendo a ampicilina (10 μ g) para controle positivo de *S. aureus* e a ciprofloxacina (5 μ g) para controle positivo de *E. coli*, *P. aeruginosa* e *S. pneumoniae*.

2.7 Concentração Inibitória Mínima (CIM)

As CIMs são definidas como a mínima concentração de um princípio ativo em $\mu\text{g/mL}$ na qual não foi observado visível crescimento, resultando na inibição do crescimento *in vitro* dos microrganismos (YU et al., 2005). Entretanto, a CIM não representa um valor absoluto, mas sim encontra-se entre a menor concentração do teste que inibe o crescimento do organismo e a próxima menor concentração do teste (NCCLS, 2003a).

Posteriormente a leitura do teste de difusão em ágar por poço, a CIM foi avaliada com os extratos brutos hidroalcoólicos das plantas que mostraram AA frente aos microrganismos testados.

Inicialmente, em capela de fluxo laminar, ocorreu todo o processo de isolamento bacteriano até a padronização dos mesmos. Os EBH foram diluídos nas concentrações de 100 mg/mL, 50 mg/mL, 25 mg/mL, 12,5 mg/mL, 6,25 mg/mL e 3,125 mg/mL e foram distribuídos 3 mL de cada concentração em um respectivo tubo e após distribuído 3 mL do inóculo padronizado nos tubos com as diferentes concentrações dos extratos.

Os tubos foram corretamente identificados e incubados em estufa bacteriológica à temperatura de $35 \pm 2^\circ\text{C}$, durante o período de 24 horas. Também foi incubado, nas condições anteriormente descritas, um tubo contendo apenas o caldo TSA como controle negativo e um tubo somente com o inóculo padronizado de cada bactéria como controle positivo.

Após as 24 horas de incubação, foi realizada a leitura dos resultados obtida com a verificação da turbidez do caldo. Quando houver inibição do crescimento na menor concentração testada, o verdadeiro valor da CIM não poderá ser determinado com precisão e deve ser relatado como igual a ou menor que a menor concentração testada (NCCLS, 2003a).

2.8 Concentração Bactericida Mínima (CBM)

A Concentração Bactericida Mínima (CBM), em comparação com a CIM, é a menor concentração de um princípio ativo em $\mu\text{g/mL}$, que mata os microrganismos em estudo e foi determinada segundo Pelczar Junior; Chan; Krieg (1996), Koneman et al. (2001) e Angioletto (2003), sendo uma etapa seguinte a CIM.

Após a leitura e interpretação da CIM, em capela de fluxo laminar, foi adicionada uma alíquota de 0,05 mL (50 μL) da cultura resultante do processo da mesma (inóculo

padronizado + extrato) em placas de MH, sendo uma placa correspondente a cada tubo (a cada concentração) e foi espalhada com alça de Drigawski previamente flambada. A tampa da placa de petri permaneceu entre aberta após a distribuição da cultura, em um período de 10 a 15 minutos para melhor absorção pelo meio de cultura MH da cultura adicionada.

Todo o procedimento anterior foi realizado com o inóculo padronizado de cada bactéria como controle positivo da CIM, que correspondeu ao número de colônias totais.

As placas já semeadas e identificadas foram incubadas em estufa bacteriológica à temperatura de $35 \pm 2^\circ\text{C}$, durante o período de 24 horas. Após esse período, foi realizada a leitura e interpretação dos resultados através da visualização das unidades formadoras de colônia (UFCs), com auxílio do contador de colônias. As placas que obtiveram 100% de morte corresponderam à Concentração Bactericida Mínima.

3 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos com a difusão em ágar modificado pelo método do poço dos extratos brutos hidroalcoólicos de *C. sylvestris*, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii*, frente as bactérias testadas, encontram-se na Tabela 1, sendo que a zona de inibição foi a média da triplicata.

Foi possível observar que o extrato hidroalcoólico de *C. sylvestris* na concentração de 50 mg/mL, inibiu o crescimento de *S. aureus*, apresentando um halo de inibição de 140 mm de diâmetro (Figura 1).

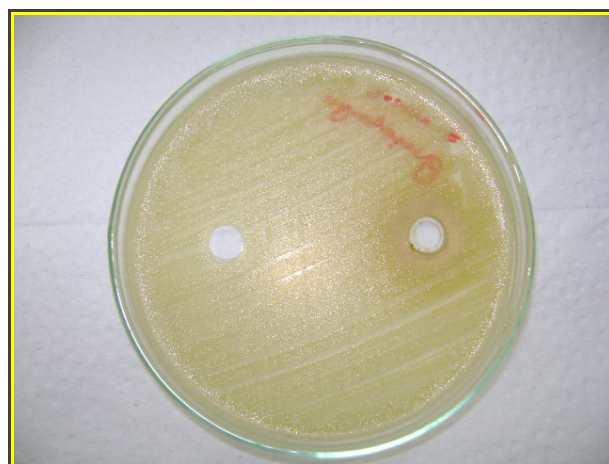


Figura 1: Resultado da difusão em ágar-método do poço do extrato de *Casearia sylvestris* na concentração de 50 mg/mL frente à *Staphylococcus aureus*. Fonte: Ricken (2008).

Entretanto, *S. pneumoniae*, *E. coli* e *P. aeruginosa* apresentaram-se resistentes ao extrato na concentração de 50 mg/mL e até mesmo quando testadas nas concentrações de 25 e 100 mg/mL.

Tabela 1: Difusão em Ágar – Método do Poço de extratos brutos hidroalcoólicos de árvores medicinais encontradas na Barragem do rio São Bento, SC, Brasil.

Amostras Testadas	Concentração	Zona de inibição Ø (mm)			
		Ec	Pa	Sa	Sp
EBH de <i>Casearia sylvestris</i> Sw. (Salicaceae)	25 mg/mL	0	0	nt	0
	50 mg/mL	0	0	140	0
	100 mg/mL	0	0	nt	0
EBH de <i>Jacaranda puberula</i> Cham. (Bignoniaceae)	25 mg/mL	0	0	nt	0
	50 mg/mL	0	0	130	0
	100 mg/mL	0	0	nt	0
EBH de <i>Miconia cabucu</i> Hoehne (Melastomataceae)	25 mg/mL	0	0	nt	0
	50 mg/mL	0	0	120	0
	100 mg/mL	0	140	nt	0
EBH de <i>Myrcia pubipetala</i> Miq. (Myrtaceae)	25 mg/mL	0	nt	nt	0
	50 mg/mL	0	120	210	0
	100 mg/mL	0	nt	nt	0
EBH de <i>Sorocea bonplandii</i> Baill. (Moraceae)	25 mg/mL	0	0	nt	0
	50 mg/mL	0	0	230	0
	100 mg/mL	0	0	nt	0
Ampicilina	10 µg	nt	nt	570	nt
Ciprofloxacina	5 µg	450	450	nt	260
Propilenoglicol	20%	0	0	0	0
Água destilada	-	0	0	0	0

nt: não testado, EBH: Extrato Bruto Hidroalcoólico, Sa: *Staphylococcus aureus*, Ec: *Escherichia coli*, Pa: *Pseudomonas aeruginosa*, Sp: *Streptococcus pneumoniae*

A Figura 2 mostra, que o extrato hidroalcoólico de *J. puberula*, também inibiu apenas o crescimento de *S. aureus* na concentração de 50 mg/mL, com a formação de um halo de inibição de 130 mm de diâmetro.

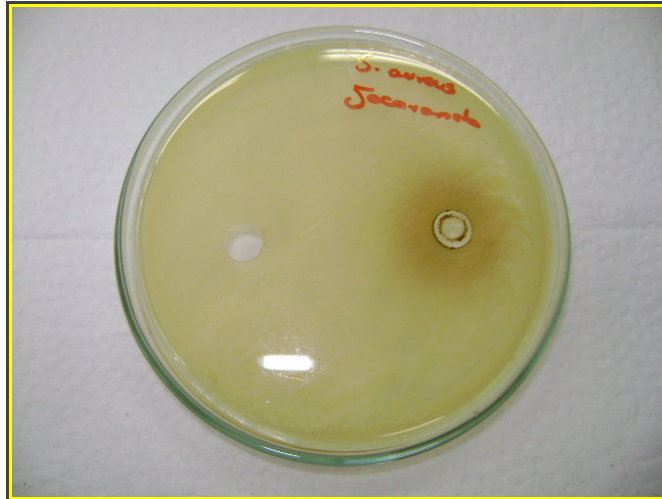


Figura 2: Resultado da difusão em ágar-método do poço do extrato de *Jacaranda puberula* na concentração de 50 mg/mL frente à *Staphylococcus aureus*. Fonte: Ricken (2008).

Já o extrato hidroalcoólico de *M. cabucu* na concentração de 50 mg/mL, inibiu o crescimento de *S. aureus* com um halo de inibição de 120 mm de diâmetro (Figura 3). Na concentração de 100 mg/mL, o extrato inibiu o crescimento de *P. aeruginosa* com um halo de inibição de 140 mm de diâmetro (Figura 4). *S. pneumoniae* e *E. coli* mostraram-se resistentes ao extrato em todas as concentrações testadas.

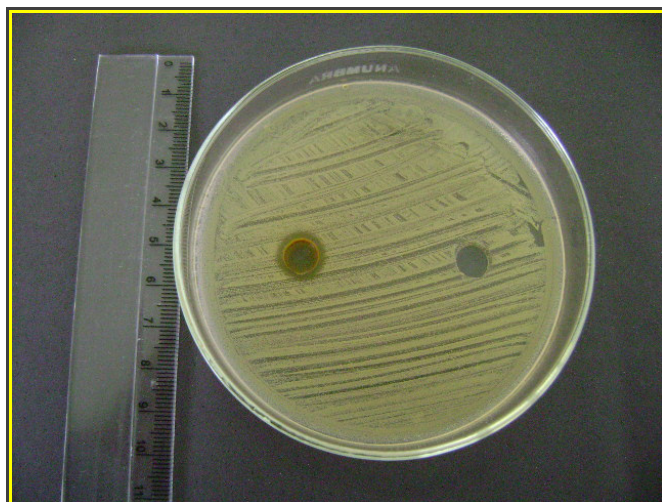


Figura 3: Resultado da difusão em ágar-método do poço do extrato de *Miconia cabucu* na concentração de 50 mg/mL frente à *Staphylococcus aureus*. Fonte: Ricken (2008).

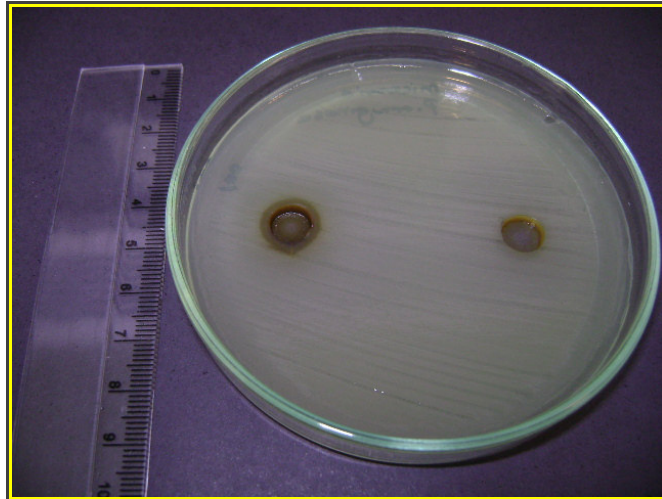


Figura 4: Resultado da difusão em ágar-método do poço do extrato de *Miconia cabucu* na concentração de 100 mg/mL frente à *Pseudomonas aeruginosa*. Fonte: Ricken (2008).

Rodrigues et al. (2008) analisou o extrato triclorometano (ECHCl_3) de *M. cabucu* através do método de difusão de discos descrito por Bauer et al. (1966 apud RODRIGUES et al., 2008) e o mesmo apresentou atividade antimicrobiana contra *Staphylococcus epidermidis*, *Candida albicans* e *Staphylococcus aureus* na concentração de 30 mg/mL, com zonas médias de inibição de 7 a 9 mm, sendo que *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Salmonella* spp, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Micrococcus luteus* apresentaram-se resistentes ao extrato testado. Pode-se, desta forma, observar que há uma convergência nos dados referentes à *S. aureus*, que no presente estudo também foi inibido por *M. cabucu* e a *E. coli* que se apresentou resistente ao extrato da árvore.

O extrato hidroalcoólico de *M. pubipetala* na concentração de 50 mg/mL, inibiu tanto o crescimento de *S. aureus* com um halo de inibição de 210 mm de diâmetro (Figura 5), quanto o crescimento de *P. aeruginosa* com um halo de inibição de 120 mm de diâmetro (Figura 6), sendo que, *S. pneumoniae* e *E. coli* apresentaram-se resistentes ao extrato em todas as concentrações testadas.

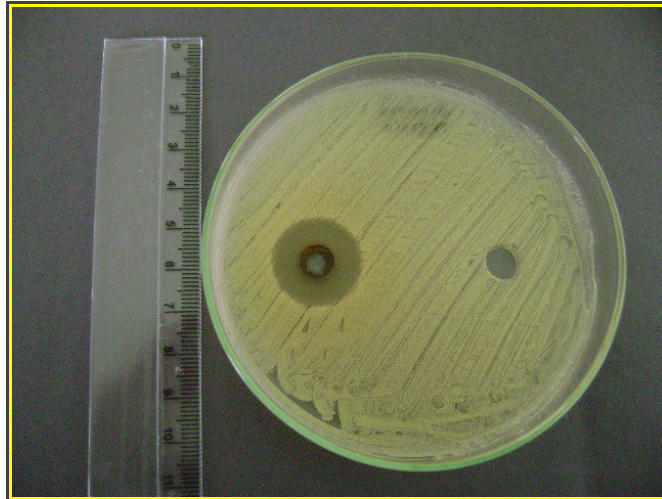


Figura 5: Resultado da difusão em ágar-método do poço do extrato de *Myrcia pubipetala* na concentração de 50 mg/mL frente à *Staphylococcus aureus*. Fonte: Ricken (2008).

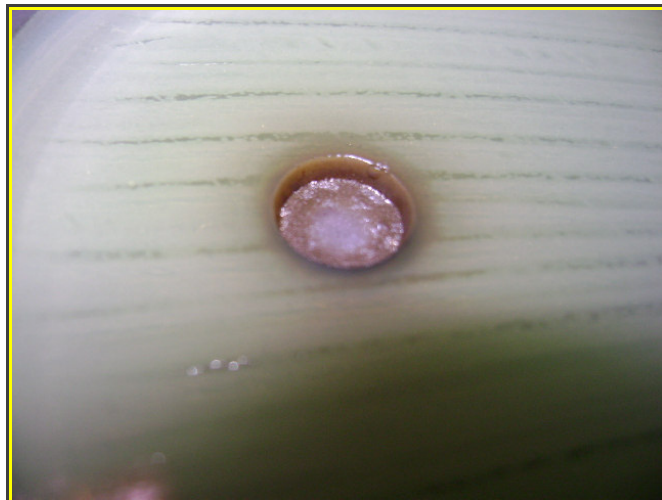


Figura 6: Resultado da difusão em ágar-método do poço do extrato de *Myrcia pubipetala* na concentração de 50 mg/mL frente à *Pseudomonas aeruginosa*. Fonte: Ricken (2008).

O extrato hidroalcoólico de *S. bonplandii* inibiu somente o crescimento de *S. aureus* na concentração de 50 mg/mL, com a formação de um halo de inibição de 230 mm de diâmetro (Figura 7). Segundo Agripino et al. (2004) o extrato hidroalcoólico das folhas de *S. bonplandii* na concentração de 10mg/mL, quando testado pelo método de difusão em ágar com poços, não apresentou atividade contra todos os microrganismos testados, sendo eles, *C. albicans*, *E. coli* e *S. aureus*. Os dados obtidos nesse trabalho contradizem o resultado adquirido neste estudo quanto à *S. aureus*, podendo-se sugerir que a diferença de concentração foi determinante para se obter uma inibição do crescimento da bactéria. Os dados dos estudos apresentaram-se convergentes à respeito da *E. coli*, que apresentou-se resistente ao extrato de *S. bonplandii* nos dois estudos.

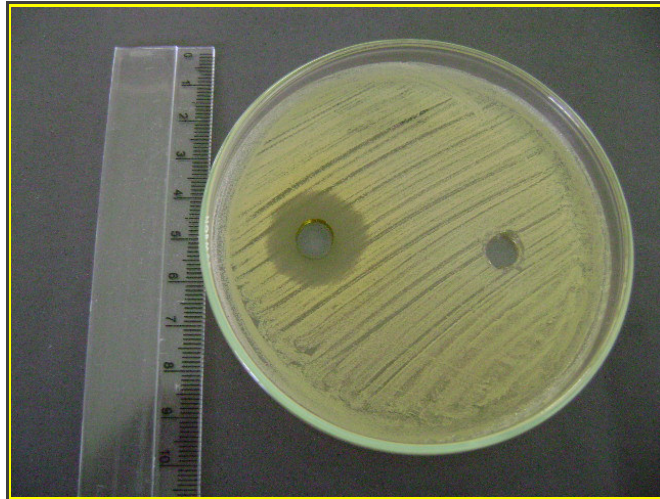


Figura 7: Resultado da difusão em ágar-método do poço do extrato de *Sorocea bonplandii* na concentração de 50 mg/mL frente à *Staphylococcus aureus*. Fonte: Ricken (2008).

A ampicilina 10 µg, controle positivo para *S. aureus*, apresentou um halo de inibição de 570 mm de diâmetro e a ciprofloxacina 5 µg, controle positivo para *S. pneumoniae*, *E. coli* e *P. aeruginosa*, apresentou respectivamente, um halo de inibição de 260, 450 e 450 mm de diâmetro (Figuras 8-11). A água destilada e a solução de propilenoglicol 20%, que foram os controles negativos dos extratos, não formaram halo de inibição, mostrando desta forma, que não há interferência nos resultados por consequência dos solventes utilizados para diluição dos extratos.

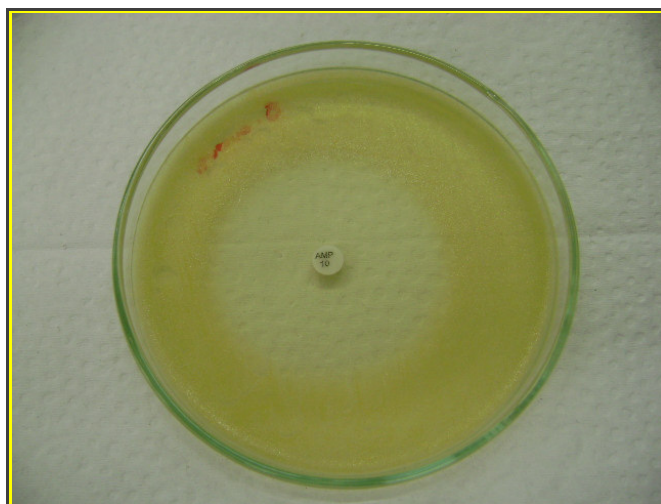


Figura 8: Antibiograma ampicilina 10 µg - *Staphylococcus aureus*. Fonte: Ricken (2008).

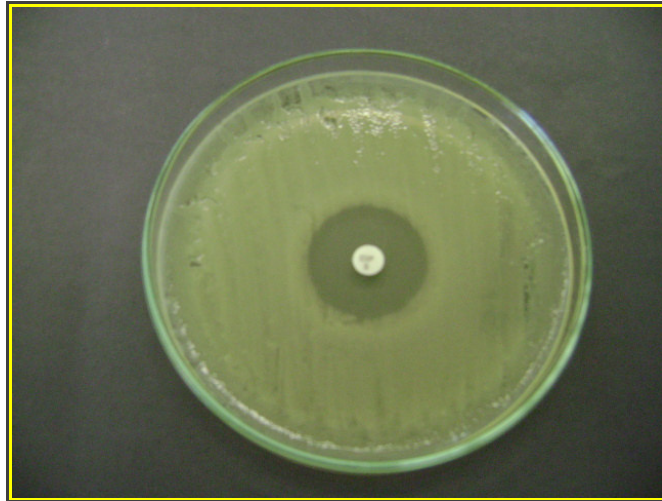


Figura 9: Antibiograma ciprofloxacina 5 µg - *Streptococcus pneumoniae*. Fonte: Ricken (2008).

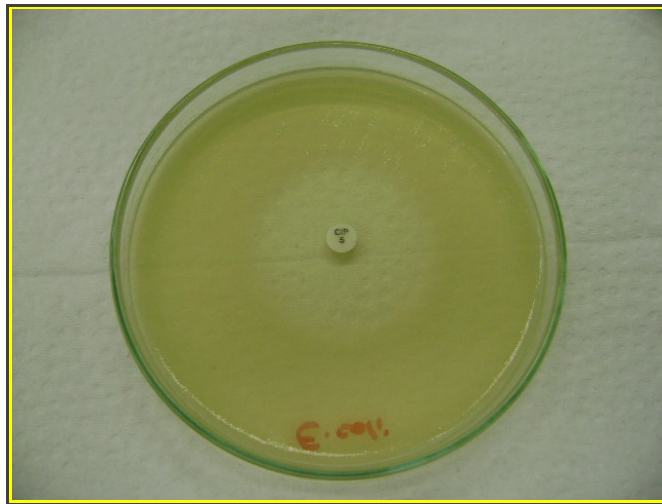


Figura 10: Antibiograma ciprofloxacina 5 µg - *Escherichia coli*. Fonte: Ricken (2008).

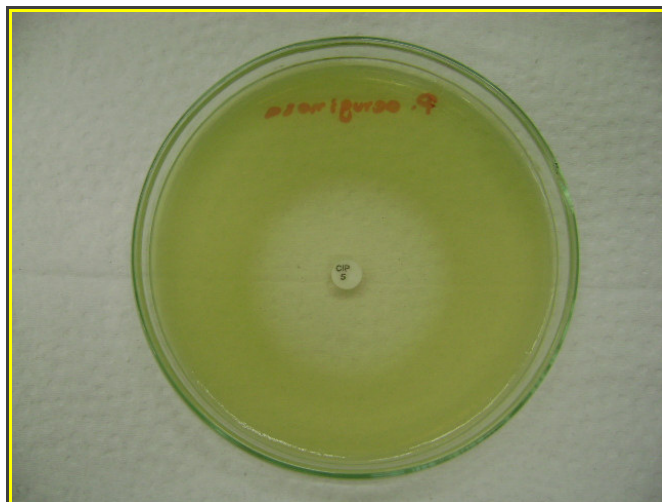


Figura 11: Antibiograma ciprofloxacina 5 µg - *Pseudomonas aeruginosa*. Fonte: Ricken (2008).

A Tabela 2 mostra o resultado da CIM dos extratos brutos hidroalcoólicos de *C. sylvestris*, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii*, frente as bactérias testadas que apresentaram inibição com a difusão em ágar modificado pelo método do poço.

Tabela 2: CIM de extratos brutos hidroalcoólicos de árvores medicinais encontradas na Barragem do rio São Bento, SC, Brasil.

Extrato bruto hidroalcoólico	Concentração (mg/mL)	Atividade bacteriostática	
		Pa	Sa
<i>Casearia sylvestris</i> Sw. (Salicaceae)	3,125	nt	R
	6,25	nt	R
	12,5	nt	S
	25	nt	S
	50	nt	S
	100	nt	S
<i>Jacaranda puberula</i> Cham. (Bignoniaceae)	3,125	nt	R
	6,25	nt	R
	12,5	nt	R
	25	nt	R
	50	nt	S
	100	nt	S
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne (Melastomataceae)	3,125	R	S
	6,25	R	S
	12,5	R	S
	25	R	S
	50	S	S
	100	S	S
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq. (Myrtaceae)	3,125	R	S
	6,25	R	S
	12,5	R	S
	25	R	S
	50	S	S
	100	S	S
<i>Sorocea bonplandii</i> Baill. (Moraceae)	3,125	nt	S
	6,25	nt	S
	12,5	nt	S
	25	nt	S
	50	nt	S
	100	nt	S

nt: não testado, Sa: *Staphylococcus aureus*, Pa: *Pseudomonas aeruginosa*, S: Sensível, R: Resistente

S. aureus apresentou resistência ao extrato hidroalcoólico de *C. sylvestris* nas concentrações de 3,125 e 6,25 mg/mL e mostrou-se sensível nas concentrações de 12,5 mg/mL à 100 mg/mL. Desta forma, a CIM de *C. sylvestris* frente à *S. aureus* está entre o valor > que 6,25 mg/mL e ≤ a 12,5 mg/mL.

J. puberula apresentou uma CIM frente à *S. aureus* entre o valor > que 25 mg/mL e ≤ a 50 mg/mL, pois *S. aureus* apresentou resistência frente as concentrações de 3,125 mg/mL, 6,25 mg/mL, 12,5 mg/mL e 25 mg/mL e mostrou-se sensível às concentrações de 50 mg/mL e 100 mg/mL.

S. aureus foi sensível ao extrato hidroalcoólico de *M. cabucu* em todas as concentrações testadas. Desta forma, a CIM de *M. cabucu* frente à *S. aureus* está entre um valor ≤ que 3,125 mg/mL. Já a *P. aeruginosa* apresentou resistência ao extrato hidroalcoólico de *M. cabucu* nas concentrações de 3,125 mg/mL, 6,25 mg/mL, 12,5 mg/mL e 25 mg/mL e mostrou-se sensível nas concentrações de 50 mg/mL e 100 mg/mL, sendo a CIM de *M. cabucu* frente a *P. aeruginosa* um valor > que 25 mg/mL e ≤ a 50 mg/mL.

A CIM de *M. pubipetala* frente à *S. aureus* está entre um valor ≤ que 3,125 mg/mL, pois *S. aureus* foi sensível ao extrato hidroalcoólico de *M. pubipetala* em todas as concentrações testadas. *P. aeruginosa* apresentou resistência ao extrato hidroalcoólico de *M. pubipetala* nas concentrações de 3,125 mg/mL, 6,25 mg/mL, 12,5 mg/mL e 25 mg/mL e mostrou-se sensível nas concentrações de 50 mg/mL e 100 mg/mL, sendo a CIM um valor > que 25 mg/mL e ≤ a 50 mg/mL.

S. bonplandii apresenta uma CIM frente à *S. aureus* ≤ que 3,125 mg/mL, pois, *S. aureus* foi sensível ao extrato hidroalcoólico de *S. bonplandii* em todas as concentrações testadas.

Na Tabela 3, o resultado da CBM dos extratos brutos hidroalcoólicos de *C. sylvestris*, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii* frente as bactérias testadas na CIM, está mostrado.

Tabela 3: CBM de extratos brutos hidroalcoólicos de árvores medicinais encontradas na Barragem do rio São Bento, SC, Brasil.

Extrato bruto hidroalcoólico	Concentração (mg/mL)	Atividade bactericida	
		Pa	Sa
<i>Casearia sylvestris</i> Sw. (Salicaceae)	3,125	nt	-
	6,25	nt	-
	12,5	nt	-
	25	nt	-
	50	nt	-
	100	nt	-
<i>Jacaranda puberula</i> Cham. (Bignoniaceae)	3,125	nt	-
	6,25	nt	-
	12,5	nt	-
	25	nt	-
	50	nt	-
	100	nt	+
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne (Melastomataceae)	3,125	-	-
	6,25	-	-
	12,5	-	-
	25	-	-
	50	-	+
	100	+	+
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq. (Myrtaceae)	3,125	-	-
	6,25	-	-
	12,5	-	-
	25	-	-
	50	-	-
	100	+	-
<i>Sorocea bonplandii</i> Baill. (Moraceae)	3,125	nt	-
	6,25	nt	-
	12,5	nt	-
	25	nt	-
	50	nt	-
	100	nt	-

nt: não testado, Sa: *Staphylococcus aureus*, Pa: *Pseudomonas aeruginosa*, +: ação bactericida positiva, -: ação bactericida negativa

O extrato hidroalcoólico de *J. puberula* foi bactericida frente à *S. aureus* na concentração de 100 mg/mL, permanecendo sua CBM entre um valor > que 50 mg/mL e ≤ a 100 mg/mL (Figura 12, 13).

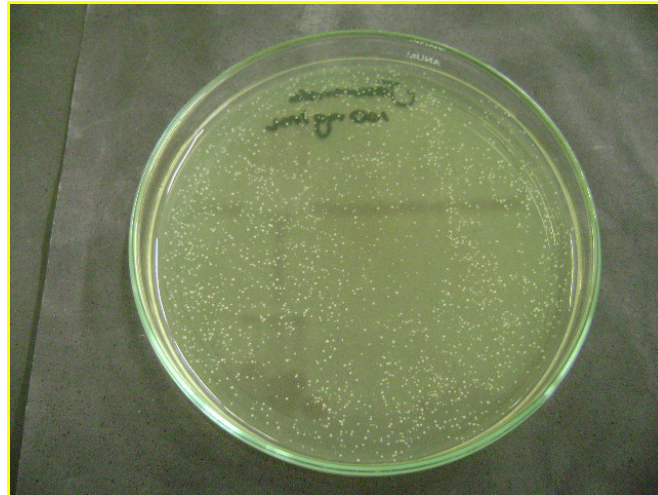


Figura 12: Resultado da CBM do extrato de *Jacaranda puberula* na concentração de 50 mg/mL frente à *Staphylococcus aureus*. Fonte: Ricken (2008).

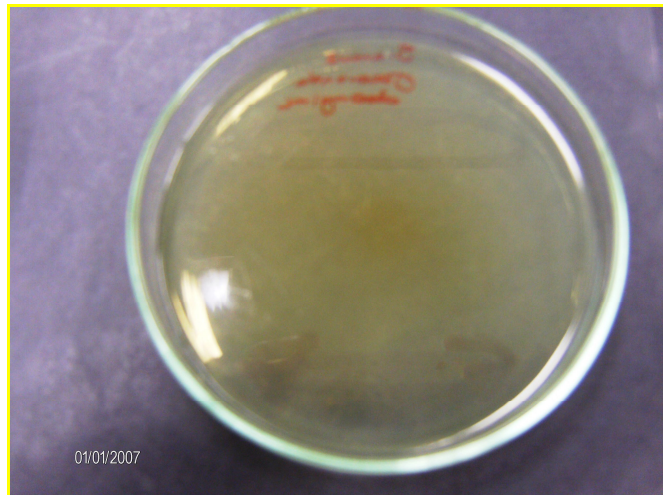


Figura 13: Resultado da CBM do extrato de *Jacaranda puberula* na concentração de 100 mg/mL frente à *Staphylococcus aureus*. Fonte: Ricken (2008).

O extrato hidroalcoólico de *M. cabucu* foi bactericida frente à *S. aureus* na concentração de 50 e 100 mg/mL, permanecendo sua CBM entre um valor $>$ que 25 mg/mL e \leq a 50 mg/mL (Figuras 14-16). As figuras 17 e 18 mostram que o extrato também foi bactericida frente à *P. aeruginosa* na concentração de 100 mg/mL, permanendo sua CBM entre um valor $>$ que 50 mg/mL e \leq a 100 mg/mL.



Figura 14: Resultado da CBM do extrato de *Miconia cabucu* na concentração de 25 mg/mL frente à *Staphylococcus aureus*. Fonte: Ricken (2008).

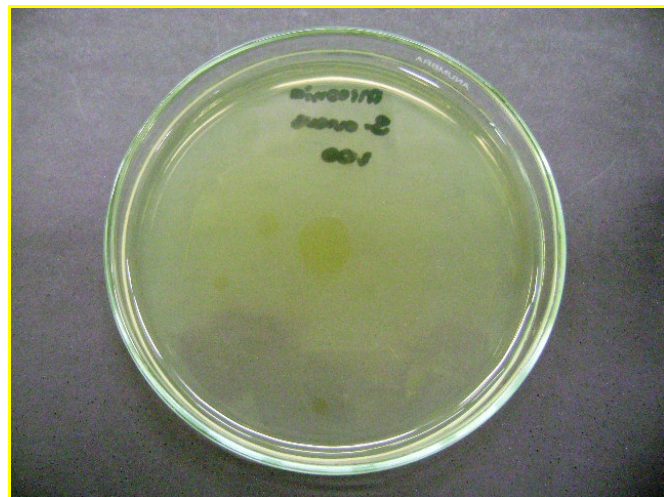


Figura 15: Resultado da CBM do extrato de *Miconia cabucu* na concentração de 50 mg/mL frente à *Staphylococcus aureus*. Fonte: Ricken (2008).



Figura 16: Resultado da CBM do extrato de *Miconia cabucu* na concentração de 100 mg/mL frente à *Staphylococcus aureus*. Fonte: Ricken (2008).

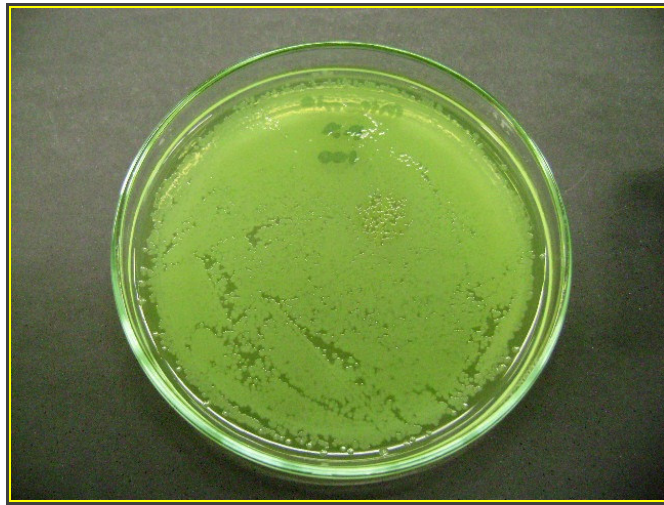


Figura 17: Resultado da CBM do extrato de *Miconia cabucu* na concentração de 50 mg/mL frente à *Pseudomonas aeruginosa*. Fonte: Ricken (2008).

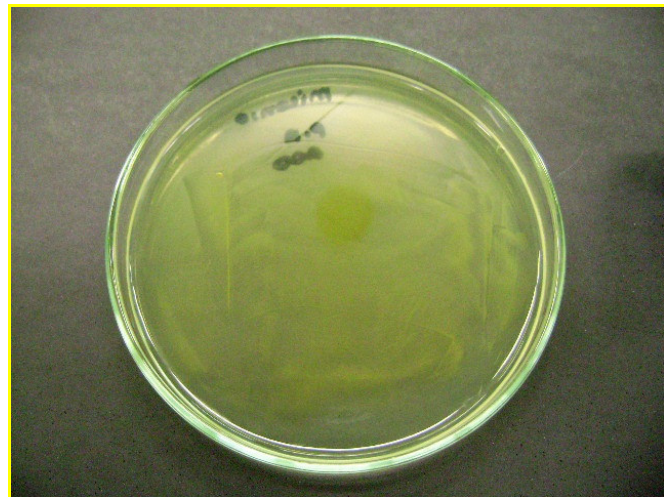


Figura 18: Resultado da CBM do extrato de *Miconia cabucu* na concentração de 100 mg/mL frente à *Pseudomonas aeruginosa*. Fonte: Ricken (2008).

O extrato hidroalcoólico de *M. pubipetala* não foi bactericida frente à *S. aureus* em nenhuma das concentrações testadas, mas as Figuras 19 e 20 mostram que *M. pubipetala* foi bactericida frente à *P. aeruginosa* na concentração de 100 mg/mL, permanendo sua CBM entre um valor $>$ que 50 mg/mL e \leq a 100 mg/mL.

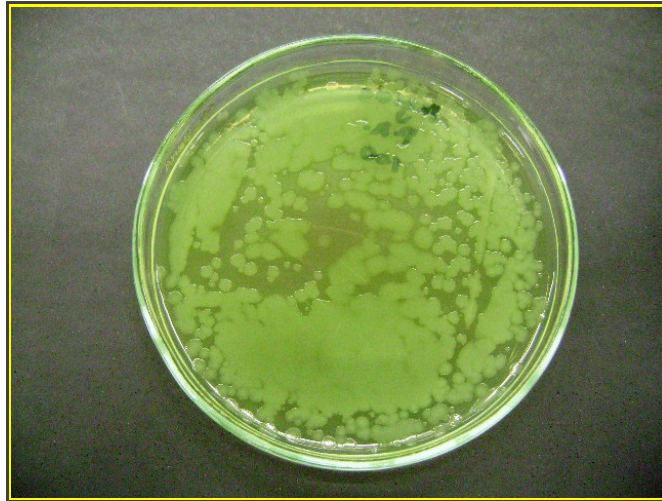


Figura 19: Resultado da CBM do extrato de *Myrcia pubipetala* na concentração de 50 mg/mL frente à *Pseudomonas aeruginosa*. Fonte: Ricken (2008).

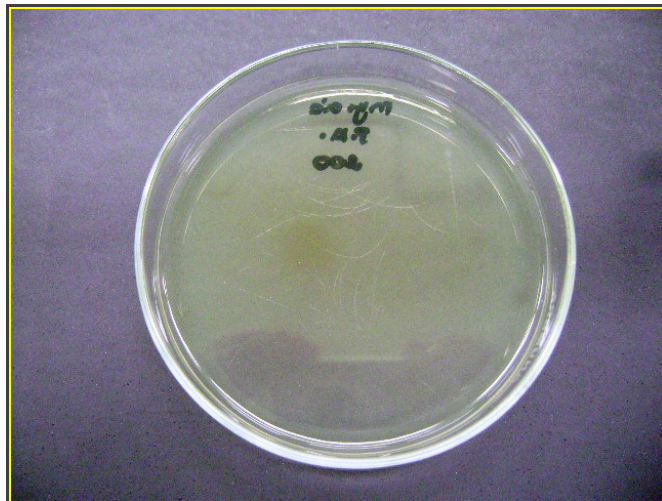


Figura 20: Resultado da CBM do extrato de *Myrcia pubipetala* na concentração de 100 mg/mL frente à *Pseudomonas aeruginosa*. Fonte: Ricken (2008).

Os extratos hidroalcoólicos de *C. sylvestris* e *S. bonplandii* não foram bactericidas frente à *S. aureus* em nenhuma das concentrações testadas.

A partir desses resultados podemos verificar que *C. sylvestris*, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii* possuem uma ação bacteriostática, ou seja, inibem o crescimento de bactérias. Os extratos de todas as espécies foram bacteriostáticos à *S. aureus*, uma bactéria gram positiva, com importância médico-sanitária, face à sua patogenicidade para o homem e os animais. Sendo que *J. puberula* e *M. cabucu* foram também bactericidas contra *S. aureus*. Esse patógeno tem sido destacado principalmente devido a sua elevada taxa de mutabilidade, aumentando consideravelmente o número de cepas resistentes aos agentes antibióticos (WELLER, 1959; MENDONÇA, 1976 apud ZELANTE et al., 1983).

Os extratos de *M. cabucu* e *M. pubipetala* foram bactericidas também à *P. aeruginosa*, uma bactéria gram negativa. Segundo Tadeg et al. (2005), as bactérias gram negativas possuem parede celular mais complexa, formada por uma camada externa de peptidoglicano, formando uma barreira que torna esses microrganismos menos suscetíveis aos agentes antimicrobianos. Segundo Pereira et al. (2004), *P. aeruginosa* é de grande importância em infecções hospitalares, fato este, que explica a importância dos resultados obtidos. No mesmo estudo, Tadeg et al. (2005) mostra a resistência de algumas cepas bacterianas gram negativas frente a extratos de plantas medicinais com possível atividade antimicrobiana, utilizadas para o tratamento de várias desordens cutâneas. Nesse trabalho, a *E. coli* (gram negativa) de todas as bactérias testadas se mostrou a mais insensível à todas as plantas utilizadas. Esses dados estão de acordo com os resultados obtidos no presente estudo, onde a *E. coli* não sofreu qualquer tipo de inibição de crescimento aos diferentes extratos testados.

4 Conclusão

Foi possível verificar através dos resultados apresentados, que as espécies de árvores dos remanescentes de Mata Atlântica selecionadas nesse estudo, mostraram atividade antimicrobiana contra algumas bactérias de grande interesse na clínica. Destacam-se *J. puberula*, *M. cabucu* e *M. pubipetala* por apresentarem além de atividade bacteriostática, que inibe o crescimento das bactérias, sendo *J. puberula* e *M. cabucu* bacteriostáticas à *S. aureus* e *M. cabucu* e *M. pubipetala* bacteriostáticas à *P. aeruginosa*, também apresentaram atividade bactericida, que causam a morte das mesmas. *J. puberula* foi bactericida para *S. aureus*, *M. pubipetala* foi bactericida para *P. aeruginosa* e *M. cabucu* foi bactericida para *P. aeruginosa*, uma bactéria gram negativa, e *S. aureus*, gram positiva, duas bactérias de grande importância hospitalar. Além disso, por agirem tanto para bactéria gram negativa quanto positiva, foi demonstrada a eficiência dos extratos hidroalcoólicos das folhas dessas árvores como antimicrobianos.

Uma vez que possui espécies de árvores nativas com potencialidades para a produção de novos fármacos antimicrobianos, mais especificadamente antibacterianos, a Área de Preservação Permanente (APP) da Barragem do rio São Bento, demonstra nesse estudo sua importância ambiental, econômica e social. Apesar da fragmentação da Mata Atlântica e da

perda de espécies vegetais com a construção de barragens é de grande relevância a manutenção desses recursos e ações positivas de manejo sustentável.

A Resolução CONAMA nº 369/2006 define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente, pode autorizar a intervenção ou supressão da vegetação em APPs, para atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social. Da mesma forma, também pode autorizar a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental, não havendo impedimento de realização de planos de manejo para área (CONAMA, 2006).

A busca de novos medicamentos à base de plantas, através de pesquisas científicas, é de suma importância, considerando que a resistência de bactérias aos antibióticos sintéticos e o alto custo destes medicamentos é alarmante. Dessa forma, estratégias que visem à utilização sustentável das árvores nativas em estudo, para a produção de novos medicamentos fitoterápicos, com o intuito de uma melhoria ambiental-econômica-social para sociedade, mostram-se necessárias.

5 Referências

AGRIPINO, D. G. et al. Screening of Brazilian plants for antimicrobial and dna-damaging activities. I. Atlantic rain forest – Ecological Station Juréia-Itatins. **Biota Neotropica**, v.4, n.2, p.1-15, 2004.

ANGIOLETTO, E. **Desenvolvimento de processo de fabricação de cerâmicas com propriedades antimicrobianas**. 2003. 92f. Tese. (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ANNAPURNA, J. et al. Antimicrobial activity of *Saraca asoca* leaves. **Fitoterapia**, Milão, v.70, n.1, p.80-82, 1999.

BALANDRIN, M.F. et al. Natural plant chemicals: sources of industrial and medicinal materials. **Science**, v. 228, p.1154-1160, 1985.

COHEN, M.L. Epidemiology of drug resistance: implications for a post-antimicrobial era. **Science**, Washington, v.257, n.11, p.1050-1055, 1992.

COLONETTI, S. **Floresta ombrófila densa submontana: florística, estrutura e efeitos do solo e da topografia, barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC**. 2008. 84f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

CONAMA. Resolução nº. 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. **Coleção de leis [do] Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res36906.xml>>. Acesso em: 20 nov. 2007.

DJIPA, C.D. et al. Antimicrobial activity of bark extracts of *Syzygium jambos* (L.) Alston (Myrtaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v.71, n.1-2, p.307-313, 2000.

FERESIN, G.E. et al. Antimicrobial activity of plants used in traditional medicine of San Juan province, Argentina. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v.78, n.1, p.103-107, 2001.

FYHRQUIST, P. et al. Ethnobotanical and antimicrobial investigation on some species of *Terminalia* and *Combretum* (Combretaceae) growing in Tanzania. **Journal of Ethnopharmacology**, v.79, p.169-177, 2002.

HAMBURGER, M.; HOSTETTMANN, K. Bioactivity in plants: the link between phytochemistry and medicine. **Phytochemistry**, v.30, p.3864-3874, 1991.

HOLMSTEDT, B. O.; BRUHN, J. G. Ethnopharmacology - A challenge. **Journal of Ethnopharmacology**, v.8, n.3, p.221-256, 1983.

KHAN, M.R. ; KIHARA, M.; OMOLOSO, A. D. Antimicrobial activity of *Symplocos cochinchinensis*. **Fitoterapia**, Milão, v.72, n.7, p.825-828, 2001.

KINGHORN, A. D. Plants as sources of medicinally and pharmaceutically important compounds. In: NIGG, H. N.; SEIGLER, D. (Ed.). **Phytochemical Resources for Medicine and Agriculture**. New York: Plenum Press, 1992. p.75-95.

KONEMAN, E. W. et al. Tradução de CURY, A. E. **Diagnóstico microbiológico: Texto e Atlas colorido**. 5.ed. São Paulo: MEDSI, 2001. 1465p.

LOCHER, C.P. et al. Antimicrobial activity and anticomplement activity of extracts obtained from selected Hawaiian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v.49, n.1, p.23-32, 1995.

MITSCHER, L.A et al. A modern look at folkloric use of anti-infective agents. **Journal of Natural Products**, v.50, p.1025-1040, 1987.

NASCIMENTO, G.G.F. et al. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic-resistant bacteria. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v.31, n.2, p.247-256, 2000.

NCCLS. National Committee for Clinical Laboratory Standards. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard**. 6.ed. Tradução Organização Pan Americana de Saúde; Direitos de Tradução e Reprodução Agência Nacional [Brasileira] de Vigilância Sanitária (ANVISA). Pennsylvania-USA, v.23, n.2, p.1-81, 2003a (NCCLS document M7-A6). Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/clsi/clsi_OPASM7_A6.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2007.

NCCLS. National Committee for Clinical Laboratory Standards. **Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests: Approved Standard**. 8.ed. Tradução Organização Pan Americana de Saúde; Direitos de Tradução e Reprodução Agência Nacional [Brasileira] de Vigilância Sanitária (ANVISA). Pennsylvania-USA, v.23, n.1, p.1-58, 2003b (NCCLS document M2-A8). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/clsi/clsi_OPASM2-A8.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2007.

NUNAN, E.A. et al. Estudo da atividade antimicrobiana de extrato de folha de *Aristolochia gigantea* Mart. e Zucc. **Revista de Farmácia e Bioquímica**, Belo Horizonte, v.6, n.1, p.33-40, 1985.

PELCZAR JUNIOR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1996. 346p.

PEREIRA R.S. et al. Atividade Antibacteriana de Óleos Essenciais em Cepas Isoladas de Infecções Urinárias. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.38 n.2, p.326-328, 2004.

RAMESH, N. et al. Phytochemical and antimicrobial studies of *Begonia malabarica*. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v.79, n.1, p.129-132, 2002.

RÍOS, J. L.; RECIO, M. C. Medicinal plants and antimicrobial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v.100, p.80-84, 2005.

RODRIGUES, J. et al. Antimicrobial Activity of Miconia Species (Melastomataceae). **J. Med. Food**, São Paulo, v.11, n.1, p.120-126, 2008.

ROJAS, J. J. et al. Screening for antimicrobial activity of ten medicinal plants used in Colombian folkloric medicine: A possible alternative in the treatment of non-nosocomial infections. **Bio Méd. Cent.**, Medellín, v.67, n.2, p.53-108, 2006.

ROJAS, R. et al. Antimicrobial activity of selected Peruvian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v.88, p.199-204, 2003.

SCHLEMPER.S. R. M. et al. Atividade Antibacteriana de Frações Semi-purificadas e Compostos Puros de *Wedelia paludosa* (COMPOSITAE). **Alcance (Pesquisa)**, Itajaí, n.2, p.14-18, 1998.

SOHN, H. Y. et al. Antimicrobial and cytotoxic activity of 18 prenylated flavonoids isolated from medicinal plants: *Morus alba* L., *Morus mongolica* Schneider, *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent, *Sophora flavescens* Ait and *Echinosophora koreensis* Nakai. **Journal of Ethnopharmacology**, v.96, n.3, p.461-469, 2005.

TADEG, H. et al. Antimicrobial activities of some selected traditional Ethiopian medicinal plants used in the treatment of skin disorders. **Journal of Ethnopharmacology**, v.100, n.1, p.168-175, 2005.

YU, H-H. et al. Antimicrobial Activity of Berberine Alone and in Combination with Ampicillin or Oxacillin Against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. **J. Med. Food**, v.8, n.4, p.454-461, 2005.

WILSON, E.O. The current state of biological diversity. In: WILSON, E. O.; PETERS, F. M. (Ed.). **Biodiversity**. New York: Academic Press, 1988. p.3-18.

VIERTLER, R. B. Métodos Antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. M. P. da. (Org.). **Métodos de coleta e análise de dados em Etnobiologia, Etnoecologia e disciplinas correlatas**. 1.ed. Rio Claro: UNESP/CNPq, 2002. v.1, p.11-29.

ZELANTE, F. et al. Observação sobre o padrão fágico de cepas de *Staphylococcus aureus* isoladas da boca e do nariz de indivíduos sãos. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.17, n.2, p.123-129, 1983.

CAPÍTULO 3: ÁRVORES MEDICINAIS NATIVAS DOS REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS (SC), BRASIL: UM ESTUDO ETNOBOTÂNICO PRELIMINAR

Resumo

O conhecimento sobre as diversas relações entre o homem e as plantas pode ser acessado por estudos etnobotânicos. Esse resgate é de fundamental importância para o estudo de plantas com finalidades medicinais, bem como para proteção de espécies em risco de extinção. A construção de reservatórios de água ocasiona grandes distúrbios ambientais, podendo resultar em perdas irreparáveis. O objetivo do presente estudo foi realizar uma investigação etnobotânica com os antigos moradores da área onde foi construída a Barragem do rio São Bento, município de Siderópolis, SC, para obter informações a respeito de cinco espécies de árvores nativas com atividade antimicrobiana. Uma amostra de dez indivíduos com mais de 30 anos de idade foi entrevistada sobre o uso de plantas medicinais. Todos os entrevistados utilizam plantas para o tratamento de enfermidades, incluindo as espécies *Casearia sylvestris* Sw. (SALICACEAE), *Jacaranda puberula* Cham. (BIGNONIACEAE) e *Sorocea bonplandii* Baill. (MORACEAE). As espécies *Miconia cabucu* Hoehne (MELASTOMATACEAE) e *Myrcia pubipetala* Miq. (MYRTACEAE) não foram citadas como medicinais. Pesquisas com comunidades residentes em regiões de florestas tropicais são de grande importância para a criação de propostas de uso sustentável, preservação e recuperação desses ecossistemas e como contribuição para estudos na área de plantas medicinais.

Palavras-Chave: Plantas medicinais, etnobotânica, represa, Mata Atlântica.

Abstract

The knowledge about the diversity of relationships between people and plants can be accessed by ethnobotanical studies. This recovery is very important to the study of plants with medicinal purposes, as well as to protect endangered species. The construction of water dams create large environmental disturbances, possibly resulting in severe losses. The objective of the

present work was to carry out an ethnobotanical investigation with former residents of the area where the São Bento River dam was built in Siderópolis, SC, to gather information about five native tree species with antimicrobial activity. A sample of ten individuals above 30 year-old was interviewed about use of medicinal plants. All the individuals use medicinal plants to treat diseases, including the species *Casearia sylvestris* Sw. (SALICACEAE), *Jacaranda puberula* Cham. (BIGNONIACEAE) and *Sorocea bonplandii* Baill. (MORACEAE). The species *Miconia cabucu* Hoehne (MELASTOMATACEAE) and *Myrcia pubipetala* Miq. (MYRTACEAE) weren't referred as medicinal. Research with communities of tropical forest regions are very important to create proposals of sustainable use, conservation and recuperation of these ecosystems and as contributions for medicinal plants studies.

Key-Words: medicinal plants, ethnobotany, water dam, Atlantic Forest.

1 Introdução

Durante milênios o homem aprofundou seus conhecimentos empiricamente a fim de melhorar sua alimentação e tratar de suas enfermidades, criando uma inter-relação entre o uso das plantas e sua evolução (MIGUEL; MIGUEL, 2000). O uso de plantas como recurso terapêutico vem sendo descrito em toda história da humanidade. O homem sempre buscou nelas “soluções para todos os seus males” (SÁ, 1999; CORRÊA; SIQUEIRA-BATISTA; QUINTAS, 2001 apud SCHMITT et al., 2003).

A transmissão oral do conhecimento sobre o uso de plantas por sociedades humanas é praticada há gerações. Porém, o processo de perda de conhecimentos, onde as novas gerações buscam os meios modernos de comunicação, causa a perda desta tão valiosa transmissão oral. Outro fator deste processo de perda de conhecimentos é a destruição do habitat natural em que estão inseridas estas sociedades (BRITO; BRITO, 1999 apud MEDEIROS; FONSECA; ANDREATA, 2004).

A Etnobotânica surge como o campo interdisciplinar que compreende o estudo e a interpretação do conhecimento, significação cultural, manejo e usos tradicionais dos elementos da flora (CABALLERO, 1979 apud PASA; SOARES; GUARIM NETO, 2005).

Segundo Pasa; Soares; Guarim Neto (2005), o conhecimento tradicional sobre o uso das plantas é vasto, sendo em muitos casos o único recurso disponível que a população rural de países em desenvolvimento tem ao seu alcance. As plantas usadas como remédio quase

sempre têm posição predominante e significativa nos resultados das investigações etnobotânicas de uma região ou grupo étnico.

O conhecimento tradicional assegura o acesso rápido às informações elementares para pesquisas científicas, além de dar subsídios à população local na defesa de “seu lugar” (BATISTELLA; CASTRO; VALE, 2005). Não obstante, a escassa inovação tecnológica em pesquisa e exploração de produtos naturais é uma das características marcantes de países em desenvolvimento. No Brasil, as inovações têm sido de baixa ou média intensidade, sendo que os fitoterápicos mais vendidos no mercado brasileiro são produzidos a partir de espécies estrangeiras (WAGNER, 2002 apud FUNARI, FERRO, 2005). Por outro lado, grandes empresas sediadas em países industrializados, como Alemanha, França, Estados Unidos e Japão, vêm aplicando competências científicas e tecnológicas no desenvolvimento de produtos derivados de plantas medicinais. Essas muitas vezes são oriundas dos países em desenvolvimento e com emprego tradicional, fazendo com que esses países se consolidem como líderes neste crescente e promissor mercado (YUNES; PEDROSA; CECHINEL FILHO, 2001). No entanto, para a maioria das plantas nativas não existem estudos científicos e o uso no Brasil é baseado principalmente na tradicionalidade (VENDRUSCOLO; RATES; MENTZ, 2005).

Atualmente, a Organização Mundial de Saúde (OMS) considera fundamental que se realizem investigações experimentais acerca das plantas utilizadas para fins medicinais e de seus princípios ativos, para garantir sua eficácia e segurança terapêutica (SANTOS; INNECCO, 2004). Paralelamente, se faz necessário o levantamento das espécies medicinais de cada região fitogeográfica do Brasil, como primeiro passo para a adoção das plantas medicinais nos programas de atenção primária à saúde, o que pode resultar em diminuição de custos e ampliação do número de beneficiados (MATOS, 1997 apud SANTOS; LIMA; FERREIRA, 2008).

Na área da etnobotânica têm sido realizadas pesquisas com comunidades residentes nas regiões de florestas tropicais, com o objetivo de avaliar os recursos vegetais utilizados por estas comunidades e apontar propostas para seu uso sustentado, como forma de preservar e recuperar esses ecossistemas (SILVA; ANDRADE, 2005).

É a partir da análise das informações fornecidas pela população usuária de plantas medicinais que se constroem hipóteses sobre os possíveis efeitos farmacológicos da preparação e/ou de seus componentes segundo conceitos biomédicos, e se desenham experimentos que objetivam testar a hipótese assim constituída.

Dessa forma, diante o passo da urbanização e das prováveis influências da perda de conhecimentos, é preciso resgatar o conhecimento que a população atingida pela Barragem do rio São Bento, localizada no município de Siderópolis, possui sobre o uso de plantas medicinais, em particular sobre cinco árvores medicinais nativas encontradas na APP da Barragem.

Com base em levantamento florístico e fitossociológico, realizado por Colonetti (2008), na Barragem do rio São Bento, município de Siderópolis, ocorreu o levantamento etnofarmacológico na literatura. Este levantamento foi fundamentado nas espécies de árvores nativas com um número superior a 10 indivíduos e na indicação popular do uso das folhas com ação antimicrobiana na literatura consultada. Das 107 espécies foram selecionadas cinco espécies de árvores nativas, as quais encontraram-se dentro dos parâmetros descritos anteriormente: *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae); *Jacaranda puberula* Cham. (Bignoniaceae); *Miconia cabucu* Hoehme (Melastomataceae); *Myrcia pubipetala* Miq. (Myrtaceae); *Sorocea bonplandii* Baill. (Moraceae).

Com o intuito de fortalecer as informações revisadas na literatura sobre as cinco espécies de árvores nativas selecionadas com indicação de atividade antimicrobiana, objetivou-se realizar uma pesquisa etnobotânica com os antigos moradores do local onde atualmente encontra-se a barragem.

2 Materiais e Métodos

2.1 Comunidades atingidas pela construção da Barragem do rio São Bento

Localizada no interior do município de Siderópolis, Sul do estado de Santa Catarina, encontra-se a Barragem do rio São Bento (CASAN; MAGNA, 1995). O município de Siderópolis possui área territorial de 251,70 Km² (NUERNBERG, 2000). A área do lago atingiu duas comunidades de Siderópolis, Serrinha e Vila São Pedro (CASAN; MAGNA, 1995). Com a construção da Barragem do rio São Bento, a maior parte das paisagens naturais e construídas dessas comunidades está submersa num grande lago (GHELLERE, 2005).

A Barragem do rio São Bento inundou uma área de aproximadamente 450 hectares perfazendo 3,87% da Sub-bacia do rio São Bento (CASAN; MAGNA, 1995). Além da área de influência direta, onde estão incluídos o reservatório, estrutura física e a Área de

Preservação Permanente ao redor da mesma, existe também a área de influência indireta que são moradores da região que sofreram interferências indiretas, como falta de acesso às suas propriedades, perda de vizinhos, áreas de lazer, escola, igreja e mudança radical no meio físico (LOCH, 2003 apud GHELLERE, 2005).

Segundo (CASAN; MAGNA, 1995), a economia das duas localidades atingidas assentava-se no setor primário, e era praticada em pequena escala. As atividades agrícolas verificadas foram plantações de fumo, milho, hortas e pomares para uso doméstico, criação de bois, búfalos e animais de pequeno porte, em sua maioria para fins de subsistência. O rio não era propício para a pesca e a mesma era praticada artesanalmente. Não foi verificada a existência de atividades industriais ou comerciais.

Para a concretização da barragem 48 proprietários de terras foram diretamente atingidos pela desapropriação, sendo que 25 famílias que moravam no local tiveram que ser deslocadas. Alguns mudaram-se para as proximidades da barragem e outros foram em busca de outras localidades a fim de fixar residência (GHELLERE, 2005).

2.2 Delimitação da Amostra

A amostra foi delimitada através do método de Bola de Neve (*Snowball Sampling*) e contou com 10 indivíduos possuindo mais de 30 anos de idade, sendo entrevistado apenas um indivíduo por família. Nesse método um informante potencial local é entrevistado, e após, o mesmo indica outro informante considerado potencial sobre o assunto da entrevista e assim cada entrevistado indica um informante sucessivamente, formando uma cadeia ou teia de informantes potenciais. Segundo Bernard (1996), o método Bola de Neve é usado em estudos de redes sociais, que possibilita mostrar as relações entre os informantes e as pessoas indicadas por eles, além de facilitar a aproximação do pesquisador com os informantes potenciais.

2.3 Coleta de Dados

A coleta dos dados ocorreu na moradia de cada entrevistado, que pertence a uma de 10 famílias que moravam na área onde foi contruída a Barragem do rio São Bento, e que

residem ainda perto do local. Foi realizada uma única visita, através de entrevistas estruturadas com tópicos fixos, que delimitam as informações desejadas e geralmente contribuem para a quantificação dos dados (HUNTINGTON, 2000; VIERTLER, 2002). O questionário tomado como base para as entrevistas e o termo de consentimento livre e esclarecido encontram-se nos apêndices. Não foi utilizada na coleta de dados qualquer tipo de gravação.

3 Resultados e Discussão

Foram entrevistados 10 moradores, sendo sete homens e três mulheres: sete residentes no município de Siderópolis, no bairro São Pedro e três residentes no município de Nova Veneza, sendo um no bairro Bortolotto, um no bairro Bortoluzzi e um no bairro Elisa. Dos 10 entrevistados, quatro nasceram no local e os outros seis entrevistados moram a mais de 15 anos na área. A faixa etária situa-se entre 37 e 83 anos. Quanto à escolaridade dos entrevistados, nove possuem o 1º grau incompleto e um nunca estudou. Conforme ressalta Albuquerque (1998), os informantes devem ser tratados como especialistas, pois são dotados de conhecimentos e fenômenos que nos são desconhecidos e que buscamos compreender.

A agricultura é a principal atividade, sendo que é a profissão de 80% dos entrevistados. Outros tipos de atividades citadas foram serviços do lar (apenas no caso de uma mulher) e serviços gerais (apenas no caso de um homem).

Plantas medicinais são utilizadas por 100% dos entrevistados, 60% utiliza alguma das cinco espécies de árvores estudadas. *C. sylvestris* é utilizada por 40% dos entrevistados para fins medicinais e para outros usos não terapêuticos. *J. puberula* é utilizada por 60% dos entrevistados, sendo que 50% utilizam para fins medicinais e 20% para outros fins. *S. bonplandii* é utilizada por 20% dos entrevistados, sendo que 10% utilizam para fins medicinais e 20% para outros fins, e segundo os entrevistados *S. bonplandii* é contra-indicada para pôr perto ou nos olhos. Dentre estes, foram levantados os dados sobre usos terapêuticos dessas espécies, sua forma de uso e parte da planta utilizada. Além dos usos terapêuticos, também foi perguntado sobre outras formas de utilização das espécies citadas e parte da planta utilizada. Das cinco árvores, três delas, *C. sylvestris*, *J. puberula* e *S. bonplandii*, foram também citadas como sendo utilizadas para outros fins não terapêuticos (Tabela 1).

Tabela 1: Usos terapêuticos e não terapêuticos das espécies de árvores medicinais da Barragem do rio São Bento, SC, Brasil, por 10 entrevistados que moravam no local onde atualmente encontra-se a Barragem.

Espécie/Família	Nome popular	Usos terapêuticos	Modo de preparo/Utilização	Parte utilizada	Usos não terapêuticos	Parte utilizada
<i>Casearia sylvestris</i> Sw. SALICACEAE	guaçatonga, chá-de-bugre, cafezeiro-do-mato	Coceira, ferida, dor muscular, infecção, emagrecimento e antibiótico	Chá quente ou frio para tomar, defumação	Folhas frescas ou secas	Lenha Adubação	Madeira Folhas e planta inteira
<i>Jacaranda puberula</i> Cham. BIGNONIACEAE	carobinha, jacarandá-branco, caroba	Ferida, coceiras, sarna, infecção e reumatismo	Chá quente para banhar o corpo e para tomar	Folhas frescas ou secas Casca fresca	Lenha, fabricação de móveis e gaiolas Adubação	Madeira Planta inteira
<i>Sorocea bonplandii</i> Baill. MORACEAE	chincho, soroco, canxim	Dores no corpo, febre, ferida, indisposição e reumatismo Ferida	Chá quente para banhar o corpo e para tomar Leite fresco	Folhas frescas Tronco	Lenha e produção de arcos Fabricação de cestos	Madeira Caule fresco

Segundo Cavalcante et al. (2007), folhas de *C. sylvestris* possuem atividade antiveneno, evidenciando que esta pode ser uma boa fonte de inibidores da proteína PLA₂ potencialmente úteis. Mattos et al. (2007), em sua investigação, sugere um potencial terapêutico benéfico de folhas de *C. sylvestris* no tratamento de condições inflamatórias associadas com dor. Segundo Mesquita et al. (2007), as folhas, madeira do tronco, casca do caule, raiz e madeira e casca da raiz de *C. sylvestris* apresentaram atividade antiplasmodial. A citotoxicidade de *C. sylvestris* contra células tumorais A-549, HeLa e HT-29, mostra que o uso da planta contra diversos tipos de cancro podem apresentar resultados positivos, uma vez que o óleo essencial das folhas não apresenta baixa citotoxicidade contra células tumorais (SILVA et al., 2008).

Segundo Passero et al. (2007), folhas de *J. puberula* apresentaram atividade anti-leishmania e o extrato bruto apresenta atividade citotóxica. A utilização de espécies de *Jacaranda* para tratar infecções por *Leishmania* sp, é comum para muitas populações tradicionais (WENIGER, 2001; RODRIGUES, 2006) e o aumento da resistência do parasita *Leishmania* às principais drogas terapêuticas convencionais já está progredindo (ROJAS et al., 2006; LOISEAU; BORRIES, 2006).

Segundo Gonzalez, et al. (2001), estudo químicos têm sido realizados com *S. bonplandii*, mas a sua tradicional utilização e comercialização ocorreram antes de quaisquer estudos pré-clínicos sobre efeitos farmacológicos e toxicológicos, e após avaliar o extrato metanólico 70% de *S. bonplandii* constatou que o mesmo produz efeitos analgésico e antiulcerogênico *in vivo* e não mostrou sintomas tóxicos em camundongos e ratos.

Nenhum dos entrevistados utiliza *M. cabucu* e *M. pubipetala*, tanto como medicinais como para outros fins. Entretanto, na literatura encontram-se algumas informações relevantes sobre *M. cabucu*. Segundo Rodrigues (2007), *M. cabucu* apresenta atividade moduladora do sistema imunológico e mutagenicidade. Além disso, foi ativa nos ensaios de atividade antimicrobiana e analgésica. Conforme esclarece Serpeloni et al. (2008), o uso de extratos brutos de *M. cabucu* pode ser mais vantajoso do que a utilização de compostos isolados. A interação entre os fitoquímicos dos extratos mostraram eficácia na redução da mutagenicidade e um melhor efeito protetor.

4 Conclusão

Apesar da megadiversidade expressa na flora brasileira, ainda são escassos os estudos científicos com árvores medicinais nativas, e em especial com *C. sylvestris*, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii*. Desta forma, o processo de perda de conhecimentos torna-se preocupante devido à desvalorização do conhecimento empírico presente em algumas populações.

A maioria dos medicamentos fitoterápicos, utilizados em nosso país, é proveniente de plantas de outros países, embora, as indústrias farmacêuticas internacionais, busquem na nossa flora matérias-primas para o desenvolvimento de seus fitoterápicos, e em nossas populações tradicionais conhecimentos sobre a mesma.

A etnobotânica surge como uma ciência, que busca compreender como uma população compreende e utiliza a flora. Através dessa ciência, é que se pode rastrear empiricamente propriedades farmacológicas provenientes das plantas medicinais, e comprová-las através de análises científicas. Dessa forma, percorre-se um caminho mais curto e com menos investimentos. Muitos dos dados obtidos com os antigos moradores do local onde se encontra a Barragem do rio São Bento, confirmaram os dados das propriedades alegadas por outras populações nas literaturas consultadas. Com base nos resultados obtidos nesse trabalho, foi possível constatar que *M. cabucu* e *M. pubipetala* não são utilizadas para qualquer finalidade pelos entrevistados.

Em razão de o Brasil possuir uma expressiva flora, existem muitos motivos para que pesquisas na área de plantas medicinais aumentem, e que a busca de conhecimentos provenientes de populações tradicionais sejam mais valorizadas.

5 Referências

ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à etnobotânica**. Recife: Bagaço, 1998. 72p.

BATISTELLA, A. M.; CASTRO, C. P. de; VALE, J. D. do. Conhecimento dos moradores da comunidade de Boas Novas, no Lago Janauacá - Amazonas, sobre os hábitos alimentares dos peixes da região. **Acta Amazonica**, v.35, n.1, p.51-54, 2005.

BERNARD, H. R. Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches. **American Journal of Evaluation**, v.17, p. 91-92, 1996.

- CASAN; MAGNA, Engenharia Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental, 1. Barragem do Rio São Bento**. Siderópolis, SC, 1995. 223p.
- CAVALCANTE, W. L. G et al. Neutralization of snake venom phospholipase A2 toxins by aqueous extract of *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae) in mouse neuromuscular preparation. **Journal of Ethnopharmacology**, v.112, p.490-497, 2007.
- COLONETTI, S. **Floresta ombrófila densa submontana: florística, estrutura e efeitos do solo e da topografia, barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC**. 2008. 84f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.
- FUNARI, C. S.; FERRO, V. O. Uso ético da biodiversidade brasileira: necessidade e oportunidade. **Rev. bras. farmacogn.**, João Pessoa, v.15, n.2, p.178-182, 2005.
- GHELLERE, M. **Psicologia Ambiental: Ruptura da identidade de lugar. Um estudo de caso sobre os moradores atingidos pela barragem do rio São Bento-comunidade de São Pedro-Siderópolis/SC**. 2005. 320f. Monografia. (Curso de Psicologia) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.
- GONZALEZ, F. G. et al. Antiulcerogenic and analgesic effects of *Maytenus aquifolium*, *Sorocea bomplandii* and *Zolernia ilicifolia*. **Journal of Ethnopharmacology**, v.77, p.41-47, 2001.
- HUNTINGTON, H.P. Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. **Ecological Applications**, v.10, n.5, p.1270-1274, 2000.
- LOISEAU, P. M.; BORIES, C. Mechanisms of drug action and drug resistance in Leishmania as basis for therapeutic target identification and design of antileishmanial modulators. **Curr. Top. Med. Chem.**, v.6, p.539-550, 2006.
- MATTOS, E. S. et al. Evaluation of antinociceptive activity of *Casearia sylvestris* and possible mechanism of action. **Journal of Ethnopharmacology**, Tubarão, v.112, p.1-6, 2007.
- MEDEIROS, M. F. T.; FONSECA, V. S. da; ANDREATA, H. P. Plantas medicinais e seus usos pelos sitiantes da reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.18, n.2, p.391-399, 2004.
- MESQUITA, M. L. et al. In vitro antiplasmodial activity of Brazilian Cerrado plants used as traditional remedies. **Journal of Ethnopharmacology**, v.110, p.165-170, 2007.
- MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. **Desenvolvimento de fitoterápicos**. São Paulo: Robe, 2000. 115p.
- NUERNBERG, A. **Diagnóstico Socioeconômico de Siderópolis**: Criciúma: Unesc, 2000.
- PASA, M. C.; SOARES J. J.; GUARIM NETO G. Estudo etnobotânico na comunidade Conceição-Açu (Alto da bacia do rio Aricá-Açu, MT, Brasil) **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.19, n.2, p.195-207, 2005.
- PASSERO, L. F. D. et al. Anti-leishmania activity of semi-purified fraction of Jacaranda puberula leaves. **Parasitol. Res.**, v.101, p.677-680, 2007.

RODRIGUES, E. Plants and animals utilized as medicines in the Jau National Park (JNP), Brazilian Amazon. **Phytother. Res.**, v.20, p.378-391, 2006.

RODRIGUES, J. **Uso sustentável da biodiversidade brasileira: prospecção químico-farmacológica em plantas superiores: Miconia spp.** 2007. 154f. Dissertação. (Mestrado em Química) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara.

ROJAS, R. et al. Resistance to antimony and treatment failure in human Leishmania (Viannia) infection. **J. Infect. Dis.**, v.193, p.1375-1383, 2006.

SANTOS, M. R. A. dos; LIMA, M. R. de; FERREIRA, M. G. R. Uso de plantas medicinais pela população de Ariquemes, em Rondônia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p. 244-250, 2008.

SANTOS, M. R. A.; INNECCO, R. Adubação orgânica e altura de corte da erva-cidreira brasileira. **Horticultura Brasileira**, v.22, p.182-185, 2004.

SCHMITT, A. C. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana *in vitro* da planta *Bryophyllum pinnatum* Kurz (“Folha-da-fortuna”) colhida em Várzea Grande, Mato Grosso/Brazil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.31, n.1, p.55-58, 2003.

SERPELONI, J. M. et al. In vivo assessment of DNA damage and protective effects of extracts from Miconia species using the comet assay and micronucleus test. **Oxford Journals**, v.26, n.3, p.501-507, 2008.

SILVA, A. J. R.; ANDRADE, L. H. C. Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na Zona do Litoral - Mata do Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, p.45-60, 2005.

SILVA, S. L. da et al. Cytotoxic evaluation of essential oil from *Casearia sylvestris* Sw on human cancer cells and erythrocytes. **Acta Amazonica**, Manaus, v.38, n.1, p.107-112, 2008.

VENDRUSCOLO, G. S.; RATES, S. M. K.; MENTZ, L. A. Dados químicos e farmacológicos sobre as plantas utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Rev. bras. farmacogn.**, João Pessoa, v.15, n.4, p.361-372, 2005.

VIERTLER, R. B. Métodos Antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. M. P. da. (Org.). **Métodos de coleta e análise de dados em Etnobiologia, Etnoecologia e disciplinas correlatas**. 1.ed. Rio Claro: UNESP/CNPq, 2002. v.1, p.11-29.

WENIGER, B. Antiprotozoal activities of Colombian plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v.78, p.193-200, 2001.

YUNES, R. A.; PEDROSA, R. C.; CECHINEL FILHO, V. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. **Quím. Nova**, v.24, p.147-152, 2001.

CAPÍTULO 4: ANÁLISE SOCIOECONÔMICO-ECOLÓGICA PRELIMINAR DO POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE ÁRVORES NATIVAS DA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS (SC), BRASIL

Resumo

A valorização e resgate da flora tropical são fundamentais para a preservação do imenso patrimônio ambiental e cultural do Brasil. O enfoque principal da economia ecológica é compreender e promover a sustentabilidade. Estudos que visem o desenvolvimento de tecnologias de manejo sustentável, manutenção e melhoria do patrimônio genético e a conservação da biodiversidade são de grande relevância. Este estudo teve por objetivo analisar o valor socioeconômico-ecológico da Área de Preservação Permanente (APP) da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC, baseando-se na presença de espécies com propriedade antimicrobiana. Foram determinados doze parâmetros, para análise qualitativa do valor econômico das espécies de árvores *Casearia sylvestris* Sw. (SALICACEAE), *Jacaranda puberula* Cham. (BIGNONIACEAE), *Miconia cabucu* Hoehne (MELASTOMATACEAE), *Myrcia pubipetala* Miq. (MYRTACEAE) e *Sorocea bonplandii* Baill. (MORACEAE), bem como da APP da Barragem do rio São Bento, em relação à possibilidade de uso atual e futuro destes recursos naturais da Mata Atlântica. Também foram realizadas considerações sobre o valor econômico total (VET) de um bem ou serviço ambiental. Entre os doze parâmetros analisados, oito foram considerados relevantes economicamente em relação às espécies em estudo. Plantas medicinais representam não apenas uma alternativa para tratar doenças, mas também representam uma alternativa socioeconômico-ecológica, visando um menor gasto com medicamentos alopáticos e uma gestão pública para a conservação dos remanescentes de Mata Atlântica, através de planos de manejo sustentável.

Palavras-Chave: Plantas medicinais, economia ecológica, etnobotânica, atividade antimicrobiana, Mata Atlântica.

Abstract

The rescue and valorization of the tropical flora are essential to the conservation of the huge environmental and cultural patrimony of Brazil. The primary focus of ecological economics is to understand and promote sustainability. Of great relevance are the studies that aim the advance of technologies for the sustainable management, the preservation and the enhancement of the genetic patrimony and the conservation of the biodiversity. This work intended to analyze the socioeconomic-ecological value of the Permanent Preservation Area (PPA) of the São Bento dam, Siderópolis, SC, based on the presence of species with antimicrobial property. Twelve parameters were established for the qualitative analysis of the economic value of the tree species *Casearia sylvestris* Sw. (SALICACEAE), *Jacaranda puberula* Cham. (BIGNONIACEAE), *Miconia cabucu* Hoehne (MELASTOMATACEAE), *Myrcia pubipetala* Miq. (MYRTACEAE) and *Sorocea bonplandii* Baill. (MORACEAE), as well as of the PPA of the São Bento dam relating to the possible present and future use of these natural resources of the Atlantic Forest. Considerations about the total economic value (TEV) of an environmental good or service were also made. Concerning the species studied eight of the twelve parameters analyzed were considered economically relevant. Medicinal plants represent not only an option to treat diseases but also a socioeconomic-ecological alternative seeking a reduced spent with allopathic drugs and a public administration for the conservation of Atlantic Forest remnants based on sustainable management plans.

Key-Words: medicinal plants, ecological economic, ethnobotany, antimicrobial activity, Atlantic Forest.

1 Introdução

A economia ecológica introduz uma mudança fundamental na percepção dos problemas de alocação de recursos, de como eles devem ser tratados e de uma revisão da dinâmica do crescimento econômico. Constitui um esforço novo de saber científico para a gestão da sustentabilidade (CAVALCANTI, 2004).

Em plena era da globalização, do mundo sem fronteiras, da massificação econômica e cultural, a valorização e resgate de nossa flora são fundamentais para preservação do imenso

patrimônio ambiental e cultural do Brasil. Se o homem sempre teve sua sobrevivência dependente das árvores, hoje são elas que necessitam de nós para continuar existindo. É uma relação de simbiose, de interdependência mútua (BACKES; IRGANG, 2002).

Segundo Leite e Klein (1990), embora a flora arbórea da Floresta Ombrófila Densa apresente diversidade e índices de biomassa incomparável no sul do país, a resiliência se mostra comprometida com a atual fragmentação florestal, que traz como consequência o desaparecimento de muitas espécies vetores de dispersão.

Conforme Bellia (1996 apud SOUZA et al., 2002), a necessidade urgente de conceber e implementar um modelo de desenvolvimento econômico-ecológico-social compatível com as potencialidades de uso múltiplo, somada à crescente conscientização ecológica mundial, enfatiza a importância de se efetuarem estudos para desenvolvimento de tecnologias de manejo sustentável, visando, também, a manutenção e melhoria do patrimônio genético e a conservação da biodiversidade.

Os medicamentos a base de produtos naturais têm um impacto econômico impressionante. Como exemplo, pode-se citar as estatinas, que foram responsáveis por um mercado de US\$ 19 bilhões em 2002 (DOWNTON; CLARK, 2003). Os produtos naturais dão uma enorme contribuição à terapêutica moderna, para o desenvolvimento de medicamentos com ações específicas.

Aproximadamente um terço dos medicamentos mais prescritos e vendidos no mundo foi desenvolvido a partir de produtos naturais, sendo que no caso das drogas anticancerígenas e dos antibióticos esse percentual atinge cerca de 70% (CRAGG; NEWMAN, 1999; CRAGG; NEWMAN; SNADER, 1997).

Em estudo anterior, foi verificada atividade antibacteriana de cinco espécies de árvores nativas da Mata Atlântica, encontradas nos remanescentes florestais do entorno da Barragem do rio São Bento, no município de Siderópolis, SC, Brasil, *Casearia sylvestris* Sw. (SALICACEAE), *Jacaranda puberula* Cham. (BIGNONIACEAE), *Miconia cabucu* Hoehne (MELASTOMATACEAE), *Myrcia pubipetala* Miq. (MYRTACEAE) e *Sorocea bonplandii* Baill. (MORACEAE).

A partir desses resultados do estudo anterior, foi possível verificar que todas as espécies de árvores possuem uma ação bacteriostática sobre *S. aureus*. As espécies *J. puberula* e *M. cabucu* foram também bactericidas contra *S. aureus* e os extratos de *M. cabucu* e *M. pubipetala* foram bactericidas à *P. aeruginosa*.

Em função do referido acima, esse estudo tem como proposta apresentar algumas considerações sobre o valor socioeconômico-ecológico da Área de Preservação Permanente

da Barragem do rio São Bento, no município de Siderópolis, SC, Brasil, baseando-se na presença de espécies com propriedade farmacológica, em particular antimicrobiana. Esta análise foi realizada através de parâmetros de relevância social-econômica, baseados na vertente da economia ecológica para uma gestão pública, visando o manejo e uso sustentável dos recursos naturais localizados em Área de Preservação Permanente (APP).

2 Materiais e Métodos

2.1 Análise econômica

A partir da obtenção de resultado positivo na investigação da atividade antimicrobiana das cinco espécies estudadas, foi analisado de forma qualitativa o valor econômico dessas espécies, em relação à possibilidade de uso atual e futuro dos recursos naturais da Mata Atlântica.

Foram determinados onze parâmetros para análise, seguindo os critérios de interesse econômico e social, sendo eles: uso medicinal, uso como antibiótico, manejo dos efeitos indesejáveis com uso da planta, tempo de repouso menor com tratamento com plantas, produtividade maior dos trabalhadores com uso de plantas, fator psicológico positivo pelo uso de plantas medicinais, evitar gasto com medicamentos alopáticos, evitar maior gasto com Saúde Pública, uso adequado de bem ambiental, desenvolvimento de fitoterápicos, gasto com desenvolvimento de novos antibióticos alopáticos. Os parâmetros selecionados estão relacionados a uma valoração socioeconômica das espécies nativas da Mata Atlântica, já estudadas a partir da confirmação de sua atividade farmacológica, e em relação à análise das informações obtidas com o estudo etnobotânico realizado anteriormente. Foi definido como positivo (+) quando a espécie pode ser considerada relevante ao parâmetro citado e negativo (-) quando a espécie por si só não for considerada relevante ao parâmetro.

Foram traçadas posteriormente algumas considerações sobre o valor econômico total (VET) de um bem ou serviço ambiental, o qual considera o *valor de uso atual*, o *valor de uso futuro* e o *valor de existência* do bem (MONTIBELLER FILHO, 2004).

3 Resultados e Discussão

Em estudo anterior foi verificado que *C. sylvestris*, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii* possuem uma ação bacteriostática sobre *S. aureus*, e *J. puberula* e *M. cabucu* foram bactericidas à essa bactéria. *S. aureus* é considerada um patógeno de grande relevância, pois a sua alta capacidade de mutabilidade aumenta consideravelmente o número de cepas resistentes aos agentes antibióticos (WELLER, 1959; MENDONÇA, 1976 apud ZELANTE et al. 1983).

Os extratos de *M. cabucu* e *M. pubipetala* foram bactericidas também à *P. aeruginosa*, uma bactéria gram negativa que, segundo Tadeo et al. (2005), são microrganismos menos suscetíveis aos agentes antimicrobianos. *P. aeruginosa* é de grande importância em infecções hospitalares (PEREIRA et al., 2004), fato que amplia a importância dos resultados obtidos.

Dessa forma, a importância dessas espécies se dá também quando analisados parâmetros de relevância econômica, quando embasados na vertente da economia ecológica para uma gestão pública, através do manejo e uso sustentável destes recursos naturais localizados em APP. A Tabela 1 apresenta a análise das cinco espécies sobre esses parâmetros.

Tabela 1: Valoração socioeconômica das espécies de árvores com atividade antimicrobiana da APP da Barragem do rio São Bento, município de Siderópolis, SC, Brasil.

Parâmetros socioeconômicos	<i>Casearia sylvestris</i>	<i>Jacaranda puberula</i>	<i>Miconia cabucu</i>	<i>Myrcia pubipetala</i>	<i>Sorocea bonplandii</i>
1 Uso medicinal (1)	+	+	+	+	+
2 Uso medicinal (2)	+	+	-	-	+
3 Uso como antibiótico (1)	-	+	+	+	-
4 Uso como antibiótico (2)	+	+	-	-	+
5 Manejo dos efeitos indesejáveis com uso da planta (1)	+	+	+	+	+
6 Manejo dos efeitos indesejáveis com uso da planta (2)	+	+	-	-	+
7 Tempo de repouso menor com tratamento com plantas (1)	+	+	+	+	+
8 Tempo de repouso menor com tratamento com plantas (2)	+	+	-	-	+
9 Produtividade maior dos trabalhadores com uso de plantas (1)	+	+	+	+	+
10 Produtividade maior dos trabalhadores com uso de plantas (2)	+	+	-	-	+
11 Fator psicológico positivo pelo uso de plantas medicinais (1)	+	+	+	+	+
12 Fator psicológico positivo pelo uso de plantas medicinais (2)	+	+	-	-	+
13 Evitar gasto com medicamentos alopáticos (1)	-	+	+	+	-
14 Evitar gasto com medicamentos alopáticos (2)	+	+	-	-	+
15 Evitar maior gasto com Saúde Pública (1)	-	+	+	+	-
16 Evitar maior gasto com Saúde Pública (2)	+	+	-	-	+
17 Uso adequado de bem ambiental (1)	+	+	+	+	+
18 Uso adequado de bem ambiental (2)	+	+	-	-	+
19 Desenvolvimento de fitoterápicos (1)	+	+	+	+	+
20 Desenvolvimento de fitoterápicos (2)	+	+	-	-	+
21 Gasto com desenvolvimento de novos antibióticos alopáticos (1)	-	+	+	+	-
22 Gasto com desenvolvimento de novos antibióticos alopáticos (2)	+	+	-	-	+

(1): em relação à análise da atividade antibacteriana, (2): em relação ao estudo etnobotânico, positivo (+): espécie considerada relevante ao parâmetro econômico, negativo (-): espécie não considerada relevante ao parâmetro econômico.

Em relação à análise da atividade antibacteriana, *C. sylvestris*, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii* foram consideradas relevantes economicamente para o uso medicinal e para o desenvolvimento de fitoterápicos, por possuírem atividade bacteriostática. *J. puberula*, *M. cabucu* e *M. pubipetala* apresentam ação bactericida, sendo desta forma, consideradas relevantes economicamente quanto ao seu uso como antibiótico. *C. sylvestris*, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii* também foram consideradas relevantes economicamente quanto ao manejo dos efeitos indesejáveis com uso da planta, já que podem proporcionar menor consequência em relação as reações adversas causadas por medicamentos alopáticos. O tratamento de doenças bacterianas com essas espécies proporcionaria menor tempo de repouso do indivíduo, produtividade maior dos trabalhadores e fator psicológico positivo pelo uso dessas árvores como medicamentos, sendo consideradas relevantes economicamente. O uso como antibiótico de *J. puberula*, *M. cabucu* e *M. pubipetala* poderia evitar gasto com medicamentos alopáticos, maior gasto com Saúde Pública e podendo também reduzir o gasto com desenvolvimento de novos antibióticos alopáticos, já que medicamentos fitoterápicos são menos dispendiosos, tanto para o uso da população, quanto para sua produção em relação aos medicamentos alopáticos. *C. sylvestris*, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii* foram consideradas relevantes economicamente em relação ao uso adequado do bem ambiental, já que a utilização dessas árvores como medicamentos pode proporcionar um manejo sustentável da APP da Barragem do rio São Bento.

Em relação ao estudo etnobotânico, *C. sylvestris*, *J. puberula* e *S. bonplandii* foram consideradas relevantes economicamente para o uso medicinal, uso como antibiótico e para o desenvolvimento de fitoterápicos por serem utilizadas pela população para tratar enfermidades, como infecção, podendo estar relacionada à infecção bacteriana. Também foram consideradas relevantes economicamente quanto ao manejo dos efeitos indesejáveis com uso da planta, já que podem proporcionar menor consequência em relação às reações adversas causadas por medicamentos alopáticos. O tratamento de doenças bacterianas com essas espécies proporcionaria menor tempo de repouso do indivíduo, produtividade maior dos trabalhadores e fator psicológico positivo pelo uso dessas árvores como medicamentos, sendo consideradas relevantes economicamente. O uso como antibiótico para tratar infecções poderia evitar gasto com medicamentos alopáticos, maior gasto com Saúde Pública e podendo também reduzir o gasto com desenvolvimento de novos antibióticos alopáticos, já que medicamentos fitoterápicos normalmente são menos dispendiosos, tanto para o uso da população, quanto para sua produção em relação aos medicamentos alopáticos. *C. sylvestris*, *J. puberula* e *S.*

bonplandii foram consideradas relevantes economicamente em relação ao uso adequado do bem ambiental já que há utilização empírica dessas árvores para tratar enfermidades, e o uso destas como medicamentos, pode proporcionar um manejo sustentável da APP da Barragem do rio São Bento.

Considerando alguns dos itens concernentes ao valor econômico total (VET) de um bem ou serviço ambiental, é relevante economicamente a APP da Barragem do rio São Bento e, quanto à análise da atividade antibacteriana, segundo os parâmetros 1, 5, 7, 9, 11, 17, 19 as espécies *C. sylvestris*, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii* e segundo os parâmetros 3, 13, 15, 21, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala*, são relevantes economicamente, por possuírem *valor de uso atual direto* e *valor de uso futuro*. Em relação ao estudo etnobotânico, por possuírem *valor de uso atual direto* e *valor de uso futuro*, são relevantes economicamente a APP da Barragem do rio São Bento e, segundo os parâmetros 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, as espécies *C. sylvestris*, *J. puberula* e *S. bonplandii*. O *valor de uso atual* representa um valor atribuído ao uso efetivo do recurso ambiental. Pode ser de dois tipos: *valor de uso direto*, quando o meio ambiente é fornecedor de recursos ao processo produtivo ou ao uso pela população; e *valor de uso indireto*, que decorre das funções ecológicas do meio ambiente, tais como a de reter e assimilar rejeitos do processo produtivo, regularizar o clima através de suas florestas, e outras. O *valor de uso futuro* corresponde a um uso potencial do recurso natural no futuro, inclusive pelas gerações que sucederão. É chamado de *valor de opção*, pela possibilidade de se dispor futuramente de um recurso natural hoje preservado (BOMBANA, 1995; MARQUES; COMUNE, 1995; BELLIA, 1996 apud MONTIBELLER FILHO, 2004).

Por ser Área de Preservação Permanente, o local de estudo, já possui o *valor de existência* qualitativamente reconhecido. O *valor de existência* é um valor intrínseco presente na natureza, independentemente de sua relação com os seres humanos, não sendo associado a nenhum uso atual, nem futuro (MONTIBELLER FILHO, 2004). Não se faz necessária a monetarização dos valores econômicos, por via de preços, o que é próprio da corrente Neoclássica da economia ambiental, para uma avaliação econômica de um recurso ambiental, pois, na medida em que o uso do meio ambiente altera o nível de produção e consumo da sociedade, este já revela seu valor.

Segundo Calixto (2003), o Brasil possui cerca de 20% do número total de espécies do planeta, representando a maior biodiversidade do mundo. O patrimônio genético brasileiro tem na atualidade valor econômico-estratégico inestimável em várias atividades. A maior potencialidade dessa diversidade é no campo do desenvolvimento de novos medicamentos.

4 Conclusão

A preocupação central da economia ecológica é compreender e promover a sustentabilidade. A produtividade ecológica, para esta corrente da ciência econômica ambiental, deve ser medida pela produção de valores de uso naturais e não avaliada pelos preços de mercado. Ela está sujeita a uma taxa básica de produção ecossistêmica, a qual depende dos ritmos de extração e das condições de regeneração de seus recursos em padrões alternativos de aproveitamento (MONTIBELLER FILHO, 2004).

C. sylvestris, *J. puberula*, *M. cabucu*, *M. pubipetala* e *S. bonplandii* passam a representar uma alternativa para o tratamento de doenças bacterianas, já que sua atividade antibacterina *in vitro* foi comprovada em estudo anteriormente citado. Além de uma alternativa para o tratamento de doenças, essas espécies de árvores nativas representam uma alternativa economicamente viável à população e ao governo. Conforme os parâmetros analisados em relação à análise da atividade antibacteriana, *J. puberula*, *M. cabucu* e *M. pubipetala* foram consideradas relevantes economicamente a todos os parâmetros e *C. sylvestris* e *S. bonplandii* apresentaram-se positivas em sua maioria, sendo relevantes: ao uso medicinal; as atividades farmacológicas citadas na literatura; ao menor tempo de repouso do indivíduo; produtividade maior dos trabalhadores; fator psicológico positivo pelo uso dessas árvores como medicamentos; possibilidade de desenvolvimento de novos fitoterápicos antibacterianos com menor dificuldade de manejo dos efeitos indesejáveis com uso das árvores e uso adequado do bem ambiental. E desta forma, é de suma importância considerarmos o uso dessas árvores por meio de um plano de manejo sustentável na APP da Barragem do rio São Bento, através de planejamento e políticas públicas, visando estimular o uso e a preservação da Mata Atlântica com um consequente retorno ambiental, econômico e social.

Os movimentos sociais dos menos favorecidos, quando por luta pela sobrevivência, são movimentos ecológicos, pois seus objetivos são a garantia das necessidades ecológicas para a vida. Estas formas de garantir a sobrevivência permitem manter os recursos naturais fora do sistema de mercado, o que é essencial do ponto de vista ecológico, já que a racionalidade mercantil infravalora estes recursos e os utiliza abusivamente (MONTIBELLER FILHO, 2004). Este raciocínio se aplica em sua integralidade no caso em estudo, dadas as características da população envolvida com o uso dos medicamentos referidos, conforme se expôs.

5 Referências

- BACKES, P.; IRGANG, B. E. **Árvores do sul**: guia de identificação e interesse ecológico. [S.l.]: Instituto Souza Cruz, 2002. 326p.
- CALIXTO, J. B. Biodiversidade como fonte de medicamentos. **Ciencia e Cultura**, São Paulo, v.55, n.3, p.37-39, 2003.
- CAVALCANTI, C. Uma tentativa de caracterização da economia ecológica. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v.7, n.1, p.149-156, 2004.
- CRAGG, G.M.; NEWMAN, D.J. Discovery and development of antineoplastic agents from natural sources. **Cancer Investigation**, v.17, p.153-163, 1999.
- CRAGG, G.M.; NEWMAN, D.J.; SNADER, K.M. Natural products in drug discovery and development. **Journal of Natural Products**, v.60, p.52-60, 1997.
- DOWNTON, C.; CLARK, I. Satins- the heart of the matter. **Nature Reviews Drug Discovery**, v.2, p.343-344, 2003.
- LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: _____. **Geografia do Brasil**. v.2. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. p.113-150.
- MONTIBELLER FILHO, G. **O mito do desenvolvimento sustentável**: Meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. 2.ed. Florianópolis: UFSC, 2004. 306p.
- PEREIRA R. S. et al. Atividade Antibacteriana de Óleos Essenciais em Cepas Isoladas de Infecções Urinárias. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.38, n.2, p.326-328, 2004.
- SOUZA, A. L. et al. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, reserva natural da companhia Vale do Rio Doce S.A., Estado do Espírito Santo, Brasil. **Rev. Árvore**, Viçosa, v.26, n.4, p.411-419, 2002.
- TADEG, H. et al. Antimicrobial activities of some selected traditional Ethiopian medicinal plants used in the treatment of skin disorders. **Journal of Ethnopharmacology**, v.100, n.1, p.168-175, 2005.
- ZELANTE, F. et al. Observação sobre o padrão fágico de cepas de *Staphylococcus aureus* isoladas da boca e do nariz de indivíduos sãos. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.17, n.2, p.123-129, 1983.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Mata Atlântica possui uma enorme diversidade de plantas, apesar da atual situação de fragmentação de habitats. Os resultados apresentados neste trabalho expõem cinco espécies de árvores nativas, encontradas na Área de Preservação Permanente da Barragem do rio São Bento, que apresentaram atividade antimicrobiana *in vitro*, sendo que três destas foram bactericidas. Desta forma, se faz necessária a busca de alternativas para que se mantenham e manejem de forma sustentável, estes fragmentos com tão expressiva flora, sendo detentores de um grande potencial para a produção de novos fármacos antibacterianos.

Através da literatura consultada, pode-se observar que *M. pubipetala* é pouco descrita e sua atividade antimicrobiana, até então, ainda não havia sido analisada. Através da pesquisa etnobotânica, os dados obtidos mostraram que *M. pubipetala* não é conhecida por todos os entrevistados, confirmando desta forma, os poucos dados referentes a ela na literatura. Apesar disso, a análise da atividade antimicrobiana mostrou sua ação bacteriostática à *P. aeruginosa* e à *S. aureus* e bactericida à *P. aeruginosa*. Pode-se sugerir que o processo de perda de conhecimentos, tanto da população da área em estudo quanto de outras populações, pode acabar ocultando informações de plantas com potencialidade para novos medicamentos.

Esses estudos têm por finalidade proporcionar menor gasto para a população com medicamentos alopáticos, maior eficácia do tratamento com menores efeitos indesejáveis e possivelmente menor tempo de tratamento.

Além de menor investimento da população, e conseqüentemente do governo à saúde, pela substituição de antibióticos sintéticos pelos fitoterápicos antibacterianos, a utilização destas árvores como fármacos antibacterianos possuem *valor de uso atual*, que representa valor atribuído ao uso efetivo do recurso ambiental, e *valor de uso futuro*, que corresponde ao uso potencial do recurso natural no futuro, inclusive pelas gerações que sucederão (BOMBANA, 1995; MARQUES; COMUNE, 1995; BELLIA, 1996 apud MONTIBELLER FILHO, 2004). Soma-se a isso, aumento na produtividade dos trabalhadores, uma vez que ocorrerá menor tempo de tratamento, ou até mesmo menor probabilidade de ficarem infectados.

O conhecimento da atividade antibacteriana *in vitro* destas cinco árvores nativas colabora para a produção de novos fármacos fitoterápicos antibacterianos, já que há atualmente espantoso aumento da resistência bacteriana aos antibióticos sintéticos e alto custo

destes fármacos. Portanto, estratégias que visem o manejo sustentável destas árvores nativas, pouco estudadas cientificamente, contribuem para melhoria ambiental, econômica e social.

Novos estudos sobre a atividade antibacteriana, com diferentes concentrações dos extratos brutos hidroalcoólicos, e toxicidade dos extratos foliares das árvores analisadas, são necessários para o desenvolvimento de fármacos fitoterápicos, e estudo etnobotânico mais aprofundado sobre as cinco espécies de árvores estudadas, se faz necessário para maior aprofundamento do conhecimento empírico desta população, com consequente análise socioeconômico-ecológica mais efetiva.

REFERÊNCIAS

BALANDRIN, M. F. et al. Natural plant chemicals: sources of industrial and medicinal materials. **Science**, v.228, p.1154-1160, 1985.

BRASIL. Casa Civil. Decreto nº. 5.975 de 30 de novembro de 2006. Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965a, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nºs 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, DF, 30 nov. 2006a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/legislacao/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5975.htm>. Acesso em: 20 nov. 2007.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº. 11.284, de 2 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nºs 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, DF, 2 mar. 2006b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm>. Acesso em: 20 nov. 2007.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, DF, 15 set. 1965. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L4771.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2007.

BRUNETON, J.; DEL FRESMO, A. V. **Farmacognosia Fitoquímica Plantas Medicinales**. 2.ed. Zaragoza: Acribia, 2001. 1099p.

CALIXTO, J. B. Biodiversidade como fonte de medicamentos. **Ciencia e Cultura**, São Paulo, v.55, n.3, p.37-39, 2003.

CAMPOS, V. R.; ALMEIDA, A. T. de. Modelo multicritério de decisão para localização de nova jaguaribara com vip analysis. **Pesqui. Oper.**, Rio de Janeiro, v.26, n.1, p.91-107, 2006.

CAVALCANTI, C. Uma tentativa de caracterização da economia ecológica. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v.7, n.1, p.149-156, 2004.

CLARK, A. M. Natural products as a resource for new drugs. **Pharm. Res.**, v.13, p.1133-1141, 1996.

CONAMA. Resolução nº. 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. **Coleção de leis [do] Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>>. Acesso em: 20 nov. 2007.

CONAMA. Resolução nº. 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. **Coleção de leis [do] Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res36906.xml>>. Acesso em: 20 nov. 2007.

COX, P. A.; BALICK, M. J. The ethnobotanical approach to drug discovery. **Sci. Am.**, v.270, n.6, p.82-87, 1994.

DIEGUES, A. C.; VIANA, V. M. **Comunidades tradicionais e manejo dos recursos naturais da mata atlântica**. São Paulo: Nupaub-USP, 2000. 273p.

FARNSWORTH, N. R. et al. Medicinal plants in therapy. **Bull. World Health Organ.**, v.3, n.6, p.965-981, 1985.

FARNSWORTH, N. R. The role of ethnopharmacology in drug development. In: CHADWICK, D. J.; MARSCH, J. (Ed.). **Bioactive Compounds from Plants**, New York: Ciba Foundation, 1990. p.2-10.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 2000-2005**. São Paulo. 2008. Disponível em: <<http://www.sosmataatlantica.org.br>>. Acesso em: 27 março 2009.

GOTLIEB, O. New and underutilized plants in the Americas: solution to problems of inventory through systematics. **Interciência**, v.6, n.1, p.22-29, 1981.

LEONEL, M. Bio-sociodiversidade: preservação e mercado. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.14, n.38, p.321-346, 2000.

LEVINSON, W.; JAWETZ, E. **Microbiologia médica e imunologia**. 7.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2005. 632p.

LEWIS, W. H.; ELVIN-LEWIS, M. P. Medicinal plants as sources of new therapeutics. **Ann. Miss. Bot. Gard.**, v.82, p.16-24, 1995.

LIMA, E. O. Plantas e suas propriedades antimicrobianas: uma breve análise histórica. In: Yunes, RA; Calixto JB. **Plantas medicinais sob a ótica da química medicinal moderna**, Santa Catarina: Argos Editora Universitária, 2001. p.481-501.

MONTIBELLER FILHO, G. **O mito do desenvolvimento sustentável: Meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. 2.ed. Florianópolis: UFSC, 2004. 306p.

NASCIMENTO, G. G. F. et al. Antibacterial Activity of Plant Extracts and Phytochemicals on Antibiotic-Resistant Bacteria. **Braz. J. Microbiol.**, São Paulo, v.31, n.4, p.247-256, 2000.

NIERO, R. et al. Aspectos químicos e biológicos de plantas medicinais e considerações sobre fitoterápicos. In: BRESOLIN, T. M. B.; CECHINEL FILHO, V. (Org.). **Ciências farmacêuticas: contribuição ao desenvolvimento de novos fármacos e medicamentos**. Itajaí: Univali, 2003. p.238-239.

- OLIVEIRA FILHO, A. T. et al. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, v.17, n.1, p.67-85, 1994.
- PEREIRA, R. S. et al. Atividade Antibacteriana de Óleos Essenciais em Cepas Isoladas de Infecções Urinárias. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.38, n.2, p.326-328, 2004.
- RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: EPU, 1976. 207p.
- RODGHER, S. et al. Limnological and ecotoxicological studies in the cascade of reservoirs in the Tietê river (São Paulo, Brazil). **Braz. J. Biol.**, São Carlos, v.65, n.4, p.697-710, 2005.
- ROJAS, J. J. et al. Screening for antimicrobial activity of ten medicinal plants used in Colombian folkloric medicine: A possible alternative in the treatment of non-nosocomial infections. **Bio Méd. Cent.**, Medellín, v.67, n.2, p.53-108, 2006.
- SATO, J. **Mata atlântica direito ambiental e a legislação**. São Paulo: Hemus, 1995. 197p.
- SILVA, A. C. O. da; ALBUQUERQUE, U. P. de. Woody medicinal plants of the caatinga in the state of Pernambuco (Northeast Brazil). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.19, n.1, p.17-26, 2005.
- SILVA, L. Á. da; SOARES, J. J. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.16, n.2, p.205-216, 2002.
- SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5.ed. Porto Alegre/ Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2002. 1102p.
- SOEJARTO, D. D.; FARNSWORTH, N. R. Tropical rainforests: potential source of new drugs? **Perspect. Biol. Med.**, v.32, n.6, p.244-256, 1989.
- SOUZA, A. L. de et al. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., estado do Espírito Santo, Brasil. **Rev. Árvore**, Viçosa, v.26, n.4, p.411-419, 2002.
- STASI, L. C.; LIMA, C. A. H. **Plantas medicinais na Amazônia e na mata atlântica**. 2.ed. São Paulo: Unesp, 2002. 604p.
- SURIANI, A. L.; FRANCA, R. S.; ROCHA, O. A malacofauna bentônica das represas do médio rio Tietê (São Paulo, Brasil) e uma avaliação ecológica das espécies exóticas invasoras, *Melanoides tuberculata* (Müller) e *Corbicula fluminea* (Müller). **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v.24, n.1, p.21-32, 2007.
- TADEG, H. et al. Antimicrobial activities of some selected traditional Ethiopian medicinal plants used in the treatment of skin disorders. **Journal of Ethnopharmacology**, v.100, n.1, p.168-175, 2005.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 8.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 894p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Regulatory situation of herbal medicines: a worldwide review.** Geneva: WHO, 1998.45p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Entrevista etnobotânica com os antigos moradores do local onde atualmente encontra-se a Barragem do rio São Bento, município de Siderópolis.

Entrevista n°: _____

A. Informações sobre o entrevistado:

1. Idade: _____ 2. Sexo: () M () F

3. Localidade: _____

4. Escolaridade: Nenhuma () () outro: _____

1° grau () completo () incompleto

2° grau () completo () incompleto

3° grau () completo () incompleto

5. Profissão/Atividade: _____

6. Tempo de residência no local: _____

B. Informações sobre a entrevista:

1. Local: _____ 2. Data: ____/____/____

C. Uso das plantas em estudo:

1. Você utiliza plantas medicinais?

() **sim** () **não**

2. Você utiliza alguma das seguintes espécies de plantas?

() guaçatonga, chá-de-bugre (*Casearia sylvestris*)

() carobinha, caroba, jacarandá-branco (*Jacaranda puberula*)

() capiroroquinha, pixiricão (*Miconia cabucu*)

() guaramirim-araçá (*Myrcia pubipetala*)

() chincho, soroco, canxim (*Sorocea bomplandii*)

() não

3. Que parte se usa da planta

() **Semente** () Óleo () Fresca () Seca

() **Folha** () Fresca () Seca

() **Flor** () Fresca () Seca () Óleo

() **Caule, Hastra Pau** () Fresco () Seco

() **Casca** () Fresca () Seca

() **Fruta** () Fresca () Seca () Casca

() **Raiz** () Fresca () Seca () Casca

() **Leite** () Fresco () Seco

() **Resina** () Fresca () Seca

() **Outros**.....

4. Como se usa

() **Se toma**

() **Banho** () Cabeça () Corpo

() **Gotas** () Ouvido () No local afetado

() Nariz () Olhos (colírio)

() **Massagem** () **Fricção**

() **Emplasto/Cataplasma** () **Inalação (Vapor)**

() **Defumação** () **Outro**.....

() **Amarrar a rama**

5. Como se prepara

() **Chá** () Quente () Frio

() **Abafado** () **Serenado** () **Sumo**

() **Infusão** () Na água () No vinho

() Na cachaça () No álcool

() **Xarope** () **Carvão** () **Outro**.....

6. Remédio

Planta.....

Doença.....

Receita.....

Quanto se toma.....

Contra indicação.....

7. Além do uso medicinal, para que se usa a planta

Comida

() **sim** () **não**

Parte da planta usada.....

() de gente () de criação – Qual.....

Madeira

() **sim** () **não**

- Lenha Carvão Fogo Brinquedo Móveis Gamela
 Construção Ponte Barco, Canoa Casa – Qual parte?.....
 Ferramenta, Instrumento Outro.....

Quando se tira: Inverno Verão Lua Cheia Dia Sempre

Óleo, Azeite

sim **não**

Parte da planta usada.....

- Cozinha Remédio Sabão Cheiro, Perfume Produto de beleza
 Espantar Praga Lamparina, Luz, Lâmpião Outro.....

Produtos de beleza, Limpeza, Higiene

sim **não**

Parte da planta usada.....

Cheiro, Perfume: Cabelo Pele Roupa Outro.....

Sabão, Sabonete: Cabelo Pele Roupa Outro.....

Creme, Óleo: Cabelo Pele Roupa Outro.....

Boca, Dentes

Casa: Móveis Banheiro

Adubo

sim **não**

Parte da planta usada.....

Aduba o que.....

Veneno

sim **não**

Parte da planta usada.....

Para matar o que.....

Para espantar o que.....

Corante

sim **não**

Cor.....Parte da planta usada.....

Como se usa.....

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos antigos moradores do local onde atualmente encontra-se a Barragem do rio São Bento, município de Siderópolis.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PARTICIPANTE

Estamos realizando um projeto para a Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) intitulado **“INVESTIGAÇÃO ETNOBOTÂNICA COM MORADORES ATINGIDOS PELA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SANTA CATARINA, BRASIL”**. O (a) sr(a). foi plenamente esclarecido de que participando deste projeto, estará participando de um estudo de cunho acadêmico, que tem como um dos objetivos **realizar um levantamento etnobotânico com a população atingida pela Barragem do rio São Bento, município de Siderópolis - SC**. Embora o (a) Sr(a) venha a aceitar a participar neste projeto, estará garantido que o (a) Sr (a) poderá desistir a qualquer momento bastando para isso informar sua decisão. Foi esclarecido ainda que, por ser uma participação voluntária e sem interesse financeiro o (a) Sr (a) não terá direito a nenhuma remuneração. Desconhecemos qualquer risco ou prejuízos por participar dela. Os dados referentes ao Sr (a) serão sigilosos e privados, preceitos estes assegurados pela Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo que o (a) Sr (a) poderá solicitar informações durante todas as fases do projeto, inclusive após a publicação dos dados obtidos a partir desta. Autoriza ainda a gravação da voz na oportunidade da entrevista.

A coleta de dados será realizada por Dayana Gomes Ricken (fone: (48) 91280648) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UNESC e orientada pela professora Luciane Costa Campos. O telefone do Comitê de Ética é 3431.2723.

Criciúma (SC)____de_____de 2008.

Assinatura do Participante

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)